



Facultad de Ciencias  
Unidad de Antropología

**CONSECUENCIAS A LARGO PLAZO DE LA  
RESTRICCIÓN CALÓRICA: VALORACIÓN EN  
MUJERES EUROPEAS**

**TESIS DOCTORAL**

**SILVIA ARIAS CAREAGA**

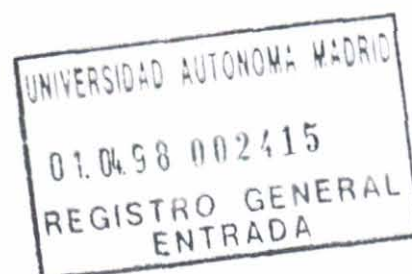
**Madrid, 1998**





SC  
C  
1607

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID  
FACULTAD DE CIENCIAS  
UNIDAD DE ANTROPOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**



**CONSECUENCIAS A LARGO PLAZO DE LA  
RESTRICCIÓN CALÓRICA : VALORACIÓN EN  
MUJERES EUROPEAS**

R.B.P. 67222



**Memoria presentada por SILVIA ARIAS CAREAGA, para optar al grado de  
DOCTORA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS.**

**Este trabajo ha sido dirigido por la Dra. CRISTINA BERNIS CARRO, catedrática de  
Antropología del Departamento de Biología de la Universidad Autónoma de Madrid y  
por el Dr. PAUL VAN NOORD, profesor titular del Departamento de Epidemiología  
de la Universidad de Utrecht (Holanda).**



Facultad de Ciencias  
Unidad de Antropología

# **CONSECUENCIAS A LARGO PLAZO DE LA RESTRICCIÓN CALÓRICA : VALORACIÓN EN MUJERES EUROPEAS**

**Memoria presentada por SILVIA ARIAS CAREAGA, para optar al grado de  
DOCTORA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS.**

A handwritten signature in black ink, consisting of a large 'S' followed by a cursive 'A' and 'C'.

Fdo. Silvia Arias Careaga

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'C. Bernis'.

VºBº Dª Cristina Bernis Carro

Madrid, 1998

*A todas las mujeres que sufrieron y sufren anónimamente las consecuencias de injustas guerras, embargos y discriminaciones.*

Tristes armas

si no son las palabras

Miguel Hernández



## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer la colaboración y apoyo de las siguientes personas e instituciones sin cuya ayuda no hubiera sido posible la elaboración final de este trabajo:

El Departamento de Epidemiología de la Universidad de Utrecht (Holanda) y en especial, la Dra. Bertien Collette, cedieron los datos del proyecto DOM sobre los que está basada la presente investigación; la Dra. Isolde den Tonkelaar, ofreció los datos de menopausia. La beca concedida por la Fundación General de la Universidad Autónoma de Madrid fue fundamental para la finalización de este trabajo.

Quiero agradecer a la Dra. Cristina Bernis Carro, la co-dirección de esta tesis, la paciente corrección final de la misma, toda la ayuda proporcionada y haber representado un importante estímulo intelectual para mí durante todos estos años. Y de la misma forma, quiero agradecer al Dr. Paul van Noord, la co-dirección de esta tesis, el haber promovido el inicio de la misma y su continuo apoyo.

La ayuda proporcionada por Peter Timmermans y Bernard Slotboom fue imprescindible para poder acceder a la base de datos del proyecto DOM, y la resolución de todos los problemas informáticos ha sido obra del Dr. Javier Morán.

Jeanet Kemmeren y Rosario Cuesta me facilitaron mucho el tratamiento estadístico de los datos y Azucena Barroso colaboró en la interpretación y análisis de los datos de menopausia de mujeres españolas.

Ana M<sup>a</sup> Antona y Luis Miguel Rosa me ayudaron en la impresión del texto.

Margie Lemmens ha colaborado en la traducción del holandés de mucha de la documentación utilizada en esta investigación e hizo la revisión del texto que aparece en inglés. El Dr. Eduardo López con su apoyo e interés constante me permitió agilizar mucho el trabajo.

Todas las personas que integran la Unidad de Antropología del Departamento de Biología de la Universidad Autónoma de Madrid han colaborado de muchas maneras en la elaboración de esta tesis. Mi familia, amigas y amigos me han prestado

un apoyo constante, y en especial, Miguel Ángel Gómez, Ana González, Jorge Vicente, Paloma González y Raquel Arias, que con su cariño y apoyo me ayudaron a resolver muchas cuestiones.

Quiero agradecer especialmente a Patricia Arias la elaboración de los mapas que aparecen en el texto, y a Javier Barahona y Nacho Arias, que se ofrecieron generosamente a ayudar en la elaboración de los cuadros.

Por último, quiero destacar la atenta lectura del manuscrito final, así como la revisión del texto y de la bibliografía que han realizado María Bornemann, Juan Luis Mejías y el Dr. Carlos Varea, aportando valiosas sugerencias que mejoraron la versión definitiva del mismo.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN</b>	1
Antecedentes y justificación del tema de estudio	1
El concepto de restricción calórica	7
Estructura de la tesis	9
Objetivos	11
 <b>CAPÍTULO II. EL “INVIERNO DEL HAMBRE HOLANDÉS” (1944-1945)</b>	13
Los Países Bajos durante la Segunda Guerra Mundial	13
El “invierno del hambre” (Hongerwinter, 1944-1945)	19
El final del hambre y el final del “invierno del hambre”	37
 <b>CAPÍTULO III. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	39
A) Población estudiada	39
B) Variables utilizadas	43
1. Variables antropométricas y fisiológicas	43
2. Variables relacionadas con el “invierno del hambre”	49
C) Otras variables utilizadas	62
D) Tratamiento estadístico	64
1. De las variables	64
2. De los análisis	65
 <b>CAPÍTULO IV. RESTRICCIÓN CALÓRICA Y PARÁMETROS ÓSEOS</b>	67
Abstract/Resumen	67
Introducción	68
Material y métodos	70
Resultados	71
1. Cambio secular	71
2. Restricción calórica y crecimiento óseo	78

Discusión.....	107
1. Cambio secular y efecto del envejecimiento.....	107
2. El efecto de la restricción calórica sobre el crecimiento.....	112
3. El efecto del hambre una vez completado el desarrollo.....	117
4. Nivel socioeconómico y hambre.....	118
 <b>CAPÍTULO V. RESTRICCIÓN CALÓRICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL.....</b>	<b>137</b>
Abstract/Resumen.....	137
Introducción.....	138
Material y métodos.....	140
Resultados.....	141
1. Variación con la edad de la masa y composición corporal.....	141
2. Restricción calórica y composición corporal.....	148
Discusión.....	174
1. Variación con la edad de la masa y composición corporal.....	174
2. El efecto de la restricción calórica sobre la masa y composición corporal.....	179
3. Restricción calórica, masa y composición corporal y nivel socioeconómico.....	183
 <b>CAPÍTULO VI. RESTRICCIÓN CALÓRICA Y FUNCIÓN OVÁRICA.....</b>	<b>201</b>
Abstract/Resumen.....	201
Material y métodos.....	203
Resultados.....	205
1. Edad de menarquia.....	205
2. Ciclos menstruales.....	233
3. Asociación de los ciclos menstruales con otras variables.....	243
4. Asociación de la edad de menarquia con otras variables.....	246
5. Edad de menopausia.....	250
6. Asociación del tipo de menopausia con otras variables.....	257
Discusión.....	261
1. Edad de menarquia.....	261
2. Ciclos menstruales.....	268



3. Edad de menopausia.....	272
----------------------------	-----

## **CAPÍTULO VII. CONSECUENCIAS DE LA RESTRICCIÓN CALÓRICA SOBRE LA BIOLOGÍA DE LA MUJER ADULTA ESPAÑOLA: UN ESTUDIO PILOTO.....277**

Abstract/Resumen.....	277
-----------------------	-----

Introducción.....	278
-------------------	-----

Material y métodos.....	279
-------------------------	-----

Resultados.....	282
-----------------	-----

1. Restricción calórica y crecimiento óseo.....	284
---	-----

2. Restricción calórica y composición corporal.....	291
---	-----

3. Restricción calórica y función ovárica.....	299
--	-----

4. Restricción calórica y tensión arterial.....	302
---	-----

Discusión.....	305
----------------	-----

## **CAPÍTULO VIII. RESUMEN Y CONCLUSIONES.....317**

Resumen.....	317
--------------	-----

Conclusiones.....	327
-------------------	-----

## **BIBLIOGRAFÍA.....331**

## **ANEXO I.....357**

## **ANEXO II.....405**

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA DE ESTUDIO

La talla y, en general, todos los parámetros óseos son excelentes indicadores de la salud ambiental en la cual se desarrollan los individuos. La nutrición, el ejercicio físico y las enfermedades infecciosas son los principales modeladores del crecimiento en niños y niñas. Una clara prueba de esta relación la proporciona la conocida y marcada tendencia hacia un aumento en talla y un desarrollo y crecimiento más rápidos, observados en las poblaciones de los países industrializados desde hace más de un siglo. La mejora en la nutrición y la disminución del trabajo infantil parecen ser una de las explicaciones más aceptadas para este cambio (Tanner, 1989). También las diferencias en talla, peso y maduración sexual encontradas entre las clases sociales –con una tendencia a una talla menor, valores de masa y composición corporal más altos, y una maduración más tardía en las personas pertenecientes a la clase social más desfavorecida- parecen estar mediatizadas desde la infancia a través de desigualdades nutricionales (Tanner, 1962; Bogin, 1988; Floud *et al.*, 1990; Kromeyer *et al.*, 1997).

Cabe esperar que el efecto de los factores ecológicos sea distinto en las diferentes etapas del desarrollo físico. Los primeros estudios realizados en animales en este sentido mostraron que el proceso de crecimiento es más sensible a los factores ecológicos durante ciertas etapas del ciclo vital. Estas etapas se han denominado *periodos sensibles* (Widdowson y McCance, 1960; McCance y Widdowson, 1974). Estudios recientes en humanos muestran como la malnutrición prenatal y postnatal puede tener un efecto diferente, según el momento de la exposición, en el desarrollo del cerebro y la aparición de esquizofrenia (Susser y Lin, 1992; Susser *et al.*, 1996), en la aparición de obesidad (Ravelli *et al.*, 1976), en la maduración ovárica (Liestol, 1982; Pross *et al.*, 1991a; van Noord y Kaaks, 1991), en la talla y peso (Martorell *et al.*, 1992; Pross *et al.*, 1991b; Satyanarayana *et al.*, 1981) e incluso en el peso al nacimiento de la segunda generación –hijas de mujeres que sufrieron malnutrición durante su

vida prenatal- (Lumey, 1988; Lumey, 1992; Lumey *et al.*, 1993; Lumey *et al.*, 1994; Lumey *et al.*, 1995; Stein *et al.*, 1995). Existe también un creciente interés por el estudio de los factores que pueden estar determinando la edad de menopausia y que operarían a edades muy tempranas (Cresweell *et al.*, 1997).

El por qué la vida fetal y los primeros años de vida son etapas sensibles del desarrollo y por lo tanto vulnerables a las condiciones ambientales externas, está relacionado con el hecho de que durante estas etapas de crecimiento la división celular es muy rápida, al igual que ocurre durante el estirón puberal. Estos periodos de rápida división celular se denominan “periodos críticos” (Widdowson y McCance, 1975), y el momento en el cual se inician es diferente para cada tejido del cuerpo. Existen tejidos, como el muscular y el nervioso, en los cuales no puede haber más divisiones celulares una vez que su periodo de crecimiento ha terminado. Este tejido tiene su periodo crítico durante la vida prenatal. En otros tejidos, como el epitelial o el sanguíneo, las células están constantemente en división y existe un tercer tipo de tejido, como el del hígado y riñón que aunque su periodo de crecimiento se haya completado se pueden inducir nuevas divisiones celulares cuando se produce algún daño en el tejido o si aumenta la carga de trabajo sobre él. Independientemente del tipo de tejido que lo forme, todos los órganos del cuerpo crecen por el aumento de células, por el aumento en el tamaño de éstas, o por el aumento de la sustancia intercelular, y en cada uno de estos casos el crecimiento depende del aporte adecuado de oxígeno y nutrientes. Ante la carencia de estos aportes, la principal adaptación del feto y del niño o niña en crecimiento, es la de ralentizar la velocidad de la división celular, especialmente de aquellos tejidos que se encuentran en “periodo crítico” de crecimiento y, por lo tanto, con una alta velocidad de división celular. La división celular se retrasa por un efecto directo de la escasez de nutrientes sobre la célula pero también, y sobre todo en el feto, como respuesta a cambios en la concentración de factores de crecimiento y hormonales, muy especialmente la insulina y la hormona del crecimiento (Barker, 1997). Incluso periodos breves de escasez de nutrientes pueden reducir permanentemente el número de células en ciertos órganos y tejidos (Winick y Noble, 1966; Winick *et al.*, 1968; Widdowson *et al.*, 1972). Este es uno de los mecanismos por el cual la escasez de nutrientes puede dejar efectos permanentes sobre los órganos y tejidos del cuerpo.

Existe, sin embargo, un mecanismo por el cual es posible la recuperación en crecimiento de ciertos tejidos, después de un periodo de retraso, siempre que vaya seguido de



otro con una mejora en las condiciones ambientales. Este mecanismo, conocido como crecimiento de compensación o *catch-up*, consiste en una aceleración del crecimiento del tejido. El crecimiento de compensación es un fenómeno biológico que se ha visto no sólo en el crecimiento y maduración del cuerpo sino también en ciertos órganos, como el hígado en hepatectomías parciales o en el riñón que queda después de la extirpación del otro (Prader, 1977). El éxito en el crecimiento de compensación, es decir, que sea completo o total, dependerá en parte de la severidad y duración de la escasez de nutrientes y también, aunque existe controversia al respecto, de la edad en la cual se sufrieron dichas condiciones ambientales adversas (Ashworth y Millward, 1986; Tanner, 1989).

La importancia de factores nutricionales que operan durante la vida prenatal y la infancia temprana está además siendo un tema de interés prioritario para explicar determinadas enfermedades en la vida adulta. Un estudio de los años 70 realizado en Noruega, mostró como las variaciones vistas en mortalidad por enfermedad cardiovascular entre diversas regiones no podían ser fácilmente explicables por las condiciones actuales de vida, pero sí aparecían asociadas a las condiciones de pobreza vividas durante la adolescencia, que a la vez aparecían correlacionadas positivamente con el riesgo de muerte por enfermedad cardiovascular en la vida adulta (Forsdahl, 1977).

Una carencia nutricional durante la infancia pueden tener efectos permanentes sobre el crecimiento óseo (Schmidt *et al.*, 1995), sobre el desarrollo muscular y, en determinadas circunstancias y debido una carencia de específicos micronutrientes, sobre el desarrollo mental en la vida adulta (Martorell *et al.*, 1992; Brown y Pollitt, 1996). Existe además una asociación negativa entre talla adulta y riesgo de muerte por enfermedades cardiovasculares (Waller, 1984; Marmot *et al.*, 1984; Barker *et al.*, 1989; Barker *et al.*, 1990; Moller *et al.*, 1991). Barker *et al.* (1990), encontraron, además, que poblaciones de determinadas regiones de Inglaterra y Gales que presentaban una talla superior, tenían mortalidades más altas por cánceres hormono- dependientes: mama, ovario y próstata.

Es interesante el hecho de que si la situación de pobreza vivida durante la infancia se mantiene durante toda la vida –como ocurre en países del Tercer Mundo– la asociación con mortalidad por enfermedades cardiovasculares desaparece. Parece, pues, necesario el prerequisite de un cambio drástico en las condiciones de vida. Forsdahl *et al.* (1974), hipotetizaron que los hábitos actuales de alimentación en los países occidentales con un alto



consumo en grasas tiende a aumentar más el colesterol en las personas que se han desarrollado en condiciones de pobreza que en el resto. Es posible que estas personas hubieran desarrollado una tolerancia reducida a la grasa o a ciertos tipos de grasa.

La mayoría de los estudios que se han realizado sobre la valoración del efecto de la malnutrición en las diferentes etapas sensibles y en el estudio posterior del *catch-up* cuentan con la gran dificultad de no poder controlar con exactitud la severidad y duración de la escasez de nutrientes y además se han limitado al estudio de niños y niñas de poblaciones con malnutrición crónica y/o en un rango muy pequeño de edades. El estudio del efecto de la malnutrición sufrida durante el crecimiento con personas adultas en poblaciones que habían tenido sus requerimientos nutricionales cubiertos hasta ese momento – y por supuesto después- cuenta con la gran ventaja de poder estudiar el efecto a largo plazo de la escasez de nutrientes durante diferentes edades de desarrollo. Un diseño ideal para este tipo de estudios sería aquel que contara con cohortes que involuntariamente hubieran estado expuestas a una grave restricción calórica no deficiente en micronutrientes específicos durante su infancia y un grupo control que sólo difiriera en la cantidad total de ingesta calórica. La severa hambruna padecida por la población holandesa durante nueve meses al final de la Segunda Guerra Mundial, desde septiembre de 1944 hasta mayo de 1945 –conocida como el “invierno del hambre”-, como consecuencia del embargo alemán de todos los productos alimenticios en la zona Oeste del país, ofrece una oportunidad única de estudiar, en una población que hasta el momento había tenido cubiertos sus requerimientos nutricionales, los efectos a largo plazo sobre el crecimiento y maduración de la exposición a una seria restricción calórica en diferentes etapas del ciclo vital, con controles apropiados, dado que el hambre estuvo muy bien definida en el lugar y el tiempo y, además, el tipo y grado de restricción nutricional durante la hambruna son perfectamente conocidos a través de los registros de las cartillas oficiales de racionamiento

A finales de 1974 el Departamento de Epidemiología de la Universidad de Utrecht (*vakgroep AGE*) de Holanda, inició la puesta en marcha del denominado proyecto DOM para la prevención de cáncer de mama (*Diagnostisch Onderzoek Mammacarcinoom*), con el objetivo principal de investigar los posibles factores de riesgo asociados al desarrollo del

cáncer de mama en la mujer holandesa (el riesgo acumulativo que las mujeres holandesas tienen de padecer cáncer de pecho antes de los 75 años es 7.9%, el cual es uno de los porcentajes más altos en el mundo (den Tonkelaar, 1996). El equipo investigador inicial estuvo integrado por F. de Waard, HJA. Collette, JJ. Rombach, EA. Baanders-van Halewijn y C. Honing. Dentro de las numerosas variables que se recogieron en dicho proyecto se incluyeron aquellas relacionadas con el padecimiento de hambre –y, por lo tanto, de restricción calórica- durante el mencionado “invierno del hambre”. La idea de introducir tal conjunto de variables se justifica por numerosos estudios que sobre restricción calórica y aplazamiento y/o descenso del desarrollo de tumores cancerígenos existen en animales. Los primeros estudios que se llevaron a cabo en esta línea datan de principios de siglo y encontraron una relación entre restricción calórica y retraso en la velocidad de maduración en roedores (Osborne y Mendel, 1917). En roedores adultos esta restricción conduce, además, a alargar su esperanza de vida (Ball *et al.*, 1947), lo que a su vez se ha encontrado relacionado con un descenso y/o retraso en la aparición de tumores hormono-dependientes. Ratas mantenidas a dietas hipocalóricas alargan su juventud, sufren menos enfermedades propias de la edad avanzada y viven hasta un 33% más. Las dietas bajas en calorías, además, aplazan en los roedores la aparición de cánceres de mama, próstata, sistema inmunitario y tracto gastrointestinal. La restricción en grasas, proteínas o hidratos de carbono sin reducción calórica no tiene los efectos anteriormente descritos. Estos estudios también sugieren que la restricción calórica puede tener tales efectos aún cuando no se inicie hasta la mediana edad (Weindruch, 1996). Correlacionados (o mediatizados) a estos efectos existe un descenso en el peso en los animales con restricción calórica, un cambio en sus proporciones corporales (McCay *et al.*, 1935; McCance, 1964) y cambios en sus indicadores de maduración sexual (Merry y Holehan, 1979), menopausia (Ball *et al.*, 1947) y periodos fértiles (Osborne y Mendel, 1917; Kennedy y Mitra, 1963; Dickerson *et al.*, 1964; Glass *et al.*, 1976). Sin embargo, no está aún claro, si la restricción calórica sobre la aparición de cánceres está indicando un papel del peso corporal *per se* o bien reflejando una influencia sobre la velocidad de maduración.

Estudios en humanos han sugerido también que la nutrición podría ser determinante en el riesgo de cáncer de mama (Armstrong y Doll, 1975; Willett y MacMahon, 1984; Graham, 1986), dada la variación existente en el riesgo de padecer este tipo de cáncer entre países: existe una diferencia de hasta seis veces en la incidencia de cáncer de pecho entre Japón,



países del este y países en desarrollo por un lado, y Estados Unidos y los países de norte de Europa por otro (Baanders y de Waard, 1992). Incluso entre los países europeos existe una importante variación. Durante el periodo de 1978 hasta 1982, la incidencia de cáncer de mama en Hungría era del 27.2 por cada 100.000 habitantes y en Holanda era del 71.6 por cada 100.000 habitantes (Muir *et al.*, 1987). Estudios epidemiológicos han encontrado una relación entre el riesgo de padecer cáncer de mama y el consumo *per cápita* de varios macronutrientes, incluyendo grasa, proteínas y consumo total de calorías (Micozzi, 1987). Sin embargo, existen pocos estudios que valoren la relación entre la nutrición en un periodo concreto en el tiempo y la aparición a largo plazo de cáncer de mama (Micozzi, 1987).

En octubre de 1994 la unidad de Antropología Biológica de la Universidad Autónoma de Madrid, en España y el Departamento de Epidemiología de la Universidad de Utrecht (hoy en día, *Julius Centrum voor Patiëntgebonden Onderzoek*) en Holanda, firmaron un convenio por el cual se cedían parte de los datos del proyecto holandés DOM para la realización de la presente tesis doctoral sobre la valoración de las consecuencias que la hambruna holandesa de 1944-1945 podría haber tenido sobre indicadores de riesgo de cáncer de mama. La muestra para dicho estudio es de 21.538 mujeres.

de Waard, en 1992, lanzó la hipótesis de que los factores nutricionales responsables de la alta incidencia de cáncer de mama en los países occidentales son los mismos que determinan el adelanto de la menarquia y una talla mayor. Estos factores nutricionales están probablemente relacionados a un alto consumo de grasa, especialmente durante los años de crecimiento y maduración o al menos antes del nacimiento del primer hijo (de Waard, 1992).

Si, como parece, la dieta durante la infancia es determinante a largo plazo del riesgo de padecer cáncer de mama, entonces los estudios casos-control con pacientes mayores puede no ser la forma más apropiada de evaluar las hipótesis sobre la relación entre la dieta y el cáncer de pecho. Una manera indirecta de estudiar el papel de la nutrición en el riesgo de padecer cáncer de mama es a través del estudio de variables antropométricas y fisiológicas que proporcionan de una manera muy fiable el estatus nutricional durante el pasado (de Waard, 1975; de Waard y Banders-Van Halewijn, 1974; de Waard *et al.*, 1977; Johnston, 1981, 1983; van Noord *et al.*, 1988). Estas variables son las indicadoras de crecimiento óseo, de masa y composición corporal y del funcionamiento ovárico, y el efecto que la restricción calórica

pudo tener sobre ellas es el objetivo de esta tesis. El análisis posterior y directo entre cáncer de mama y restricción calórica queda fuera del objetivo de esta tesis.

En 1994, la unidad de Antropología Biológica de la Universidad Autónoma de Madrid inició un proyecto de investigación sobre el envejecimiento reproductor en mujeres españolas. En dicho proyecto se recogió, además, información sobre el padecimiento de restricción calórica durante la infancia en un grupo de mujeres de la localidad de Alcobendas (Madrid) que nacieron antes, durante y después de la guerra civil española (1936-1939). La información obtenida ha sido también utilizada en la presente investigación con un doble objetivo: describir los efectos de la restricción calórica en mujeres adultas españolas y comparar los efectos diferenciales de la restricción calórica padecida por mujeres holandesas y españolas. La metodología y descripción de la muestra de mujeres españolas se encuentra en el capítulo 7.

## EL CONCEPTO DE RESTRICCIÓN CALÓRICA

La ingesta calórica recomendada depende de muchos factores individuales tales como la edad, el sexo, el peso, el estado de salud, el grado de actividad física y la temperatura ambiental (Livi-Bacci, 1988; NRC, 1989), y debe aportar energía suficiente para los procesos metabólicos normales, para secundar los procesos de crecimiento, para sostener la actividad física y para mantener la temperatura corporal

En 1985, la OMS definió los requerimientos de energía de un individuo como:

*“El nivel de ingesta energética procedente de los alimentos que equilibra el consumo de energía, cuando el individuo tiene una talla y una composición corporal, y un nivel de actividad física compatibles con la buena salud a largo plazo, y que permite mantener la actividad física económicamente necesaria y socialmente deseable. En los niños y en las mujeres embarazadas o en los lactantes el requerimiento de calorías incluye las necesidades energéticas asociadas con la formación de tejidos o la secreción de leche en cantidades compatibles con una buena salud” (WHO, 1985).*



Restricción calórica es un término que debe de ser definido en función de situaciones y condicionantes muy diferentes. En términos relativos la restricción calórica hace alusión a una ingesta menor de calorías a las que un individuo esta acostumbrado hasta ese momento. En términos absolutos podemos definir como restricción calórica aquella dieta en la cual se ingieren menos de 1.500 Calorías por día. Cuando una persona se somete a una dieta baja en calorías por problemas de salud o estéticos se recomienda una ingesta entre 800-1.500 Calorías/día, pero siempre de una manera vigilada y bajo control médico y nunca mantenida durante un periodo muy largo de tiempo, ya que, incluso siendo equilibrada, puede resultar a largo plazo deficitaria en niacina, tiamina, hierro y, sobre todo, en calcio. Una dieta muy baja en calorías es aquella en la que se ingieren 400-800 Calorías/día. Es considerada como muy peligrosa por no poder ser equilibrada y por la reducción rápida y drástica de la masa muscular, entre ella del músculo cardiaco. Una dieta de este tipo puede ser aconsejada, únicamente, en casos muy severos de obesidad y nunca debe mantenerse más de cuatro meses seguidos (González *et al.*, 1994).

La desnutrición es la consecuencia de esta restricción calórica tan aguda. En esta situación el organismo se ve obligado a consumir sus propias reservas para compensar la falta de calorías; primero hay una importante pérdida de tejido graso y en seguida se empiezan a utilizar las proteínas como fuente energética. Los síntomas clínicos de esta carencia son los típicos del marasmo nutritivo: detención del crecimiento, atrofia muscular y pérdida de peso, llegando a veces a la muerte. La desnutrición es típica durante las hambrunas en periodos de guerras, catástrofes naturales o condiciones bioclimáticas especialmente desfavorables (Sasson, 1993). Las personas desnutridas son las más vulnerables ante las infecciones y las enfermedades parasitarias, y también las que se restablecen con más lentitud y dificultad. La malnutrición es un término global que indica de una forma genérica que la ingesta de alimentos no es correcta, ya sea porque no se alcanzan las calorías necesarias -desnutrición- o porque, aún cubriéndose los requerimientos energéticos, la dieta es deficitaria en nutrientes esenciales como proteínas, aminoácidos, ácidos grasos, vitaminas, sales minerales y oligoelementos, y por lo tanto la dieta no es equilibrada.

El hambre que asoló la zona Oeste de Holanda después de cuatro años de un estricto racionamiento de alimentos, y que redujo la ingesta calórica de 1.800 Calorías/día hasta 600

Calorías por día (ver capítulo II), provocó seguramente desnutrición pero no necesariamente un desequilibrio en la dieta (Lups y Francke, 1947). Cuando los equipos médicos de ayuda llegaron a la zona, inmediatamente después de la liberación, observaron casos de marasmo, pero no pudieron encontrar señales de serias deficiencias de micronutrientes específicos (Burger *et al.*, 1948; Dols y van Arcken, 1946), lo cual implica que las reservas de nutrientes esenciales no se habían agotado, aún, entre la mayoría de la población. Para la muestra de mujeres españolas la restricción calórica sufrida fue mucho más moderada pero más prolongada que la padecida por las mujeres holandesas.

A lo largo de toda la tesis se ha utilizado el concepto de restricción calórica aguda para definir el tipo de restricción calórica sufrida por las mujeres holandesas durante el “invierno del hambre”. El término restricción calórica moderada y prolongada se ha utilizado para definir el tipo de restricción calórica padecida por las mujeres españolas y por las mujeres holandesas de la clase social baja y en general, por toda la población holandesa durante la II Guerra Mundial.

## ESTRUCTURA DE LA TESIS

La hipótesis de trabajo con la cual se inicia esta investigación es la siguiente: la restricción calórica provocó diferencias permanentes y/o detectables sobre el tejido óseo, el tejido adiposo y sobre la función ovárica.

Se han seleccionado estos tres aspectos de la biología por varias razones. El tejido óseo por ser uno de los mejores indicadores del estado nutricional del pasado. El tejido adiposo por ser un excelente indicador de la situación nutricional del presente, pero sobre todo por valorar si puede ser también un indicador de la situación nutricional del pasado. Y la función ovárica porque es el único aspecto de la biología de la mujer que nos va a permitir evaluar el efecto de la restricción calórica, no sólo durante la etapa de crecimiento, sino también sobre la vida adulta. Asimismo, el estudio de la función ovárica permitirá detectar etapas sensibles que determinen la edad de inicio y finalización de la función reproductora.

A partir de dicha hipótesis nos planteamos poder contestar a preguntas como estas: ¿Ocurre siempre un crecimiento de compensación completo? ¿De qué depende? ¿Cuál debe ser la intensidad y duración de la restricción calórica para interferir en el proceso de



crecimiento? ¿Depende el éxito del crecimiento de compensación de la edad a la cual actúe? ¿Tiene efectos a largo plazo una severa restricción calórica en la biología de la mujer? ¿Es posible determinar la edad de menarquía y menopausia por la restricción calórica sufrida durante la infancia? ¿Afecta la restricción calórica de igual manera a los diferentes tejidos del cuerpo? ¿Existe un efecto diferente de la restricción calórica sufrida de una manera puntual, de la restricción calórica sufrida durante una mayor lapso de tiempo?

El trabajo de investigación se ha dividido en capítulos de estructura independiente y enfocados cada uno de ellos a un aspecto diferente de la restricción calórica sufrida en diferentes etapas del ciclo vital humano. El capítulo 2 hace una introducción histórica del “invierno del hambre” holandés. El capítulo 3 describe a la población holandesa objeto de estudio y la metodología seguida en esta tesis. Los capítulos 4, 5 y 6 valoran los efectos a largo plazo de la restricción calórica sufrida por la población holandesa durante el invierno de 1944-45 en diferentes etapas del ciclo vital, sobre el crecimiento óseo, la masa y composición corporal adulta y sobre la función ovárica, respectivamente. El capítulo 7 valora, a través de un estudio piloto, los efectos de la restricción calórica en el crecimiento óseo, masa y composición corporal y función ovárica en la mujer española. En el capítulo 8 se presentan el resumen y las conclusiones de la presente investigación.

## OBJETIVOS

### Objetivos generales:

- Valorar las consecuencias a largo plazo de la restricción calórica sobre el crecimiento óseo, la masa y composición corporal y la función ovárica.
- Detectar si existen efectos diferenciales de la restricción calórica aguda y la restricción calórica moderada y prolongada sobre los tejidos óseo y adiposo, y sobre la función ovárica.

### Objetivos específicos:

- Valorar la tendencia e intensidad del cambio secular en los parámetros óseos y en la edad de menarquia de la población holandesa.
- Evaluar si el efecto de la restricción calórica es independiente de la edad de exposición a la misma.
- Conocer si el tipo de respuesta biológica frente a la restricción calórica es semejante en el tejido óseo, adiposo y sobre la función ovárica.
- Valorar la intensidad del crecimiento de compensación o *catch-up* según la edad de exposición a la restricción calórica.
- Determinar si los indicadores de desarrollo del tejido adiposo se pueden explicar por las condiciones nutricionales de la infancia, a pesar de que el tejido adiposo tenga una capacidad de acumular grasa a lo largo de todo el ciclo vital.
- Valorar si las condiciones nutricionales vividas en España durante la guerra civil y postguerra tuvieron algún efecto sobre el crecimiento, desarrollo y maduración de mujeres españolas.

## CAPÍTULO II. EL INVIERNO DEL HAMBRE HOLANDÉS (1944-1945)

### Los Países Bajos durante la II Guerra Mundial.

El nombre de Países Bajos hace referencia a un pequeño país del norte de Europa de 33.779 kilómetros cuadrados, dividido en cuatro regiones (Norte, Sur, Este y Oeste) cada una de las cuales comprende dos o tres provincias administrativas.

El Oeste fue durante la II Guerra Mundial, y aún es hoy en día, la región más comercial e industrial del país. Está dividida en tres provincias: Noord Holland, Zuid Holland y Utrecht. La región Norte, dedicada por completo a la agricultura, comprende tres provincias: Groningen, Friesland y Drenthe. El Sur, que comprende toda la zona al sur del río Rhine, es también una zona dedicada a la agricultura y comprende las provincias de Limburg, Brabant y Zeeland. El Este tiene dos provincias: Gelderland y Overijssel. Se trata de una zona de explotación forestal y ganadera. El mapa 1 muestra la división administrativa de los Países Bajos.

La población estimada en los Países Bajos durante la primera mitad del año 1945 era de 9.250.000 de habitantes. Un cuarto de la población vivía en las siete ciudades de la zona Oeste del país, la que fue afectada por el hambre de 1944-45. Cinco de estas siete ciudades - Amsterdam, Rotterdam, The Hague, Utrecht y Harlem – eran, y son, las más grandes de los Países Bajos. Leiden y Delft, son un poco más pequeñas. Hoy en día, los Países Bajos, tienen una población de 14.893.000 habitantes, de los cuales 1.038.382 viven en Amsterdam.

Los Países Bajos ya durante la II Guerra Mundial, registraban la densidad de población más alta en el mundo. La zona Oeste era la más densa, aunque sólo ocupara un quinto del total del país. Debido a esta alta densidad, los Países Bajos tenían que depender para su subsistencia de la importación diaria de productos como los cereales y el aceite. También el forraje para alimentar al ganado debía ser importado. A su vez, los holandeses exportaban leche, mantequilla, huevos, carne y queso.

Las medidas de salud pública eran muy buenas antes de la II Guerra Mundial. La mortalidad infantil y la mortalidad por tuberculosis eran de las más bajas del mundo. Había



alimentos suficientes para toda la población como queda indicado por el consumo medio de calorías y proteínas (Dols y van Arcken, 1946). Los servicios sociales y de salud estaban igualmente disponibles para toda la población. El cuidado para las personas con enfermedades mentales - movimiento pionero en Holanda -, tuvo sus inicios antes de la II Guerra Mundial.

Las organizaciones religiosas en Holanda jugaron un papel muy importante para combatir el hambre durante “el invierno del hambre” de 1944-45. En 1947, el 40% de la población era protestante y el 38% católica. El resto se declaraba sin afiliaciones religiosas. Las regiones Norte y Oeste del país eran mayoritariamente protestantes - aunque existía un importante número de personas que en esta zona declaraban no pertenecer a ningún movimiento religioso -, y la región Sur era mayoritariamente católica.

La clase social dividía a la población holandesa de una manera horizontal y no vertical. Sin embargo, las consecuencias del invierno del hambre no fueron vividas igualmente en las diferentes clases sociales (Stein *et al.*, 1975). El estatus socioeconómico en Holanda venía determinado - como en cualquier otro país occidental - por tres factores principales: la profesión, la educación y los ingresos. En la región Oeste, zona mayoritariamente metropolitana, las ocupaciones se repartían entre empresarios, oficinistas, vendedores y profesiones medias. Por el contrario en las provincias del Norte (Drenthe, Friesland y Groningen) y en las del Sur (Limburg, North Brabant) la mayoría de la población eran granjeros y agricultores. El sistema educativo holandés está dividido en cuatro niveles: la escuela primaria, la secundaria, institutos y universidad. Al inicio de la guerra el 34% de la población tenía terminados sus estudios primarios; el 13.2% los secundarios; el 6.3% había terminado el instituto y el 3.2% tenía estudios universitarios completos.

El comienzo de la II Guerra Mundial encontró a la población holandesa preparada para organizar y afrontar un estricto sistema de racionamiento. Desde 1937, la dirección encargada de organizar las cartillas de racionamiento (*The Government Office for the Preparation of the Food Supply in Time of War*) había ya empezado a prepararse contra la posibilidad de que Holanda bien pudiera quedar neutral como durante la I Guerra Mundial, o aislada o incluso ser ocupada.



Mapa 1. División administrativa de los Países Bajos con las capitales más importantes.



Los planes fueron hechos para ajustar la producción agrícola e introducir un adecuado sistema de racionamiento.

Inmediatamente después del inicio de la guerra, en septiembre de 1939, las importaciones de alimento para el ganado cesaron. En mayo de 1940, Holanda estaba ocupada por los alemanes y es en ese momento cuando se inicia el plan de racionamiento de alimentos y la puesta en marcha inmediata de medidas para ajustar la producción agrícola. El racionamiento de alimentos empezó a ser completamente operativo en todo el país al final de 1941, cuando las patatas se incluyeron en el sistema de racionamiento. Sin embargo, desde principios de 1941 la dieta de la población holandesa ya había empezado a sufrir cambios, y según Trienekens (1985) el cambio favoreció a algunos grupos de la población. El sistema de racionamiento causó un equilibrio del patrón alimenticio holandés, igualándolo entre toda la población. Posiblemente la clase social más desfavorecida fue la que más cambio notó en su patrón alimenticio al incorporar alimentos que no eran propios de su dieta. Aun a pesar de esta uniformidad en la dieta de la población holandesa, el sistema de racionamiento condujo a una reducción en la ingesta calórica total de un 10% (Trienekens, 1985). La composición media de la dieta cambió hacia un mayor consumo de carbohidratos y menor consumo de grasas.

La falta de alimentos para el ganado hizo descender la producción de carne de vaca, de cerdo y de aves. En consecuencia, también la producción de mantequilla, leche, huevos y queso. Al descender el número de cabezas de ganado, aumentaron las hectáreas disponibles y estas tierras fueron sustituidas para el cultivo intensivo de patatas, con el objetivo de suplir de alguna manera la deficiencia en la dieta de otros alimentos. También se intensificó el cultivo de trigo para alimentación humana.

Sin embargo, varias circunstancias agravaron la situación e impidieron poner en marcha muchas de las medidas planeadas con anterioridad. Los caballos y la maquinaria agrícola habían sido requisados por los alemanes. Los fertilizantes escaseaban (en 1938-39 se usaron 369 kilogramos de nitratos por hectárea, en 1944-45 sólo 9.1 kg.), lo que condujo a una marcada bajada en la producción del suelo. Además, durante la ocupación, mucha parte de la producción se exportó o se requirió para alimentar a la tropa alemana.

Los alemanes en un principio alentaron más la producción agrícola holandesa que la producción industrial debido a las claras necesidades alimenticias de holandeses y alemanes. Sin embargo, y aún en perjuicio de ellos mismos, la población holandesa dejó de cooperar como en un principio había estado haciendo. Esta actitud de resistencia de los holandeses era una respuesta a las duras actitudes y métodos empleados por los alemanes. Muchos rehenes eran evacuados a campos de concentración y muchos otros asesinados como represalia a las muertes de alemanes cometidas por el movimiento de resistencia holandés.

Mucha mano de obra holandesa fue confinada a las industrias de armamento alemán, cuya producción se necesitó incrementar al inicio la campaña alemana en Rusia en junio de 1941. Al principio los alemanes llamaron a la población holandesa para que sus hombres, voluntariamente, acudieran a trabajar a sus fábricas de armas; desde 1942 empezaron a reclutarlos forzosamente y aquellos que se negaban eran conducidos a campos especiales y transportados a Alemania.

Según las estadísticas oficiales, 162.000 trabajadores fueron deportados a Alemania en 1942. En 1943, 300.000 veteranos de guerra fueron reclutados y varias ciudades holandesas fueron invadidas en busca de mano de obra. Pero, debido a la gran resistencia del pueblo holandés, la cantidad de gente deportada fue disminuyendo, y en 1943 los alemanes sólo pudieron reclutar 148.000 personas (Stein *et al.*, 1975).

El número total de trabajadores holandeses en Alemania al final de la guerra, contando prisioneros y judíos, se estima entre 300.000 y 400.000, lo que representa una suma muy importante de personas en edad de trabajar, que repercutió negativamente en la producción holandesa. Se calcula que cerca de 20.000 murieron en los campos de trabajo alemán.

Los cálculos han mostrado que la tierra holandesa bajo condiciones favorables era capaz de producir alimentos suficientes para proporcionar 2.000 Calorías por persona/día. Desde 1942, todos los alimentos estaban racionados y se impuso una media de 1.800 Calorías por persona adulta hasta 1943. En 1944, la situación se empezó a deteriorar y en julio las ingesta calórica diaria había bajado hasta 1.350. El hambre había empezado.



### El invierno del hambre (Hongerwinter, 1944-1945).

El episodio final de la II Guerra Mundial que marca el comienzo de la terrible hambruna en Holanda empezó en la mitad de septiembre de 1944 cuando ya gran parte de las reservas de alimentos se estaban agotando.

Las fuerzas aliadas entraron en Holanda el 14 de septiembre en su avance por llegar a Alemania. Pero el río Rhine supuso una barrera natural que impidió el avance aliado a los centros industriales de Alemania. Los puentes estratégicos para cruzar el río en las zonas de Nijmegen y Arnhem se convirtieron en el objetivo principal de los aliados. Para apoyar este ataque y dificultar el movimiento a las defensas alemanas, el gobierno holandés desde su exilio en Londres lanzó un llamamiento por radio a la población holandesa pidiendo una huelga de transportes. En respuesta, y a pesar de las represalias que los alemanes podían llevar a cabo, los trabajadores ferroviarios pararon todo el tráfico de trenes. Seyss-Inquart, la máxima autoridad alemana en Holanda durante la ocupación, contestó a la huelga de transportes con *"la imposición de un estricto embargo para la zona Oeste en todos los bienes necesitados de transporte incluidos los alimentos"* (Stein et al., 1975). De esta manera se reducían los ya pocos alimentos de la zona y se impedía el contacto con las zonas agrícolas del Norte y Este.

Mientras tanto, las tropas británicas habían sido vencidas en los bosques de Arnhem, y las ciudades holandesas Nijmegen y Arnhem totalmente destruidas, de manera que su población tuvo que ser evacuada. A mediados de noviembre de 1944 toda la región al sur del río Rhine estaba ya en manos aliadas pero no se habían podido tomar los estratégicos puentes. La lucha continuó en este lugar hasta marzo de 1945 y la zona Oeste no se liberó y por lo tanto, no entró nada de alimento hasta el 7 de mayo de 1945. El mapa 2 muestra la división del país debido al embargo alemán: las provincias en color azul son aquellas en las cuales no se sufrió el embargo de alimentos y otros bienes; en rojo, la zona que quedó aislada desde finales de septiembre de 1944 hasta principios de mayo de 1945.

El abastecimiento alimentario en las ciudades del Oeste, ya difícil desde septiembre cuando los aliados empezaron la batalla del Rhine, se empezó a considerar dramático con la puesta en marcha del embargo. Si antes del embargo ya no quedaban casi reservas de alimentos en el país y menos en la zona de las grandes ciudades, desde septiembre de 1944 hasta mayo de

1945 no sólo se prohibió la entrada de alimentos en la zona sino que además se cortaron los suministros de gas, electricidad, carbón y gasolina. También se fueron agotando los suministros de jabón, ropa y mantas.

La falta de gas y calefacción y la llegada de un invierno inusualmente temprano y frío, junto a las grandes marchas en busca de alimentos aumentaron las necesidades calóricas de la población, cuyos únicos alimentos durante nueve meses fueron patatas, pan de muy baja calidad y remolachas. La ingesta calórica media diaria que desde el principio de la guerra se había logrado mantener en 1.800 Calorías por día y adulto (excepto durante algunos momentos concretos, como en mayo de 1943, cuando los alemanes retiraron la mantequilla de las cartillas de racionamiento durante 4 semanas como represalia a las huelgas que siguieron a la deportación de soldados holandeses como prisioneros de guerra), empezaron a bajar dramáticamente hasta 500-800 Calorías para los habitantes de la zona Oeste.

La falta de alimento en otras partes del país fue de mucha más breve duración y, aunque hubo hambre, no se llegó al extremo de la inanición. Escapar del hambre trasladándose a otros lugares era prácticamente imposible ya que los pocos alimentos que se repartían a través de las cartillas de racionamiento debían de ser recogidos regularmente en los lugares donde se estaba registrado como residente.

Debido a la dramática situación que se instauró en muy pocas semanas, y a los llamamientos repetidos de autoridades y médicos holandeses a los alemanes para que cesara el embargo, el 8 de noviembre de 1944 el jefe alemán Seyss-Inquart levantó ligeramente el embargo y permitió el transporte de agua potable.

El ministro de Agricultura Holandés pidió al gobierno exiliado en Londres varias y desesperadas veces que enviara ayuda. En enero de 1945 se envió algo de comida a través de la Cruz Roja Suiza. Gracias a estas ayudas durante algunas semanas, la población pudo aumentar sus raciones de pan en 400 gr. y de mantequilla en 125 gr. Pero a pesar de la ayuda recibida desde los países neutrales, el consumo de calorías siguió descendiendo. Una débil esperanza surgió ante la posibilidad de poder traer algo de alimento desde el norte de manera clandestina a través de la red de canales holandeses. Durante varias semanas los propietarios de las pequeñas





Mapa 2. División de los Países Bajos en zona de hambre (rojo) y zona de no hambre (azul).

barcas no se atrevieron a salir por miedo a que éstas les fueran confiscadas, y cuando la situación empezó a ser extremadamente grave para la población de las ciudades y se decidió usar este medio de transporte fue ya demasiado tarde. El agua de los canales se había helado y las barcas no podían moverse. Fue ésta una de las causas principales que impidieron la llegada de auxilio en forma de alimentos desde el norte y el este. Como resultado el excedente alimentario se fue acumulando en los puertos de Amsterdam sin poder salir, a tan sólo unos kilómetros de donde la gente moría de inanición.

Mientras tanto, otras circunstancias añadidas fueron recrudeciendo la situación: muchos granjeros habían sido reclutados, muchas zonas de agricultura habían sido anegadas por el agua al ser volados los diques por los alemanes para impedir el avance aliado, muchas otras tierras se habían convertido en campos para la construcción de aeropuertos y fortificaciones. Por lo tanto, más de 230.000 hectáreas fueron declaradas inútiles para la agricultura.

El hambre golpeó más duramente a los habitantes de las grandes ciudades de la zona Oeste. La gente de las zonas rurales podía producir alimento suficiente para su subsistencia, incluso durante los meses de mayor carestía. Las condiciones fueron especialmente severas durante los últimos 4 meses (febrero – mayo 1945), a pesar de los intentos de ayuda a través de la Cruz Roja Sueca y Suiza.

Después de octubre de 1944, la mantequilla y grasas animales dejaron de distribuirse. Desde septiembre de 1944 hasta el final de marzo de 1945, se distribuyó 1.3 litros de aceite por persona, lo que significaba 0.2 litros por mes. Oficialmente se tenía derecho a 100 gr. de queso y carne por mes, pero el reparto no llegó a hacerse. Las raciones de pan igualmente fueron descendiendo. Al inicio de la guerra se repartieron 2.000 gr. de pan a la semana; en noviembre de 1944 el reparto era sólo de 800 gr. y en abril de 1945, 400gr. por persona. Las patatas fueron racionadas a un kilo por semana, pero cada vez eran más difíciles de conseguir. Una semana antes de la liberación ya no quedaba nada, absolutamente nada de comida en ningún sitio.

Las noticias sobre el hambre padecida por la población holandesa habían llegado hasta los aliados. Éstos a través de la Dirección de las Fuerzas Aliadas (Supreme Headquarters of the Allied Expeditionary Forces -SHAEF-), prepararon a un equipo de expertos en nutrición para



que inmediatamente después de la liberación de la zona pudieran proporcionar toda la ayuda necesaria. De esta manera unas semanas antes de la liberación se fueron acumulando en las fronteras toneladas de alimentos y medicinas necesarias, a la espera de repartirse por el interior de la zona Oeste.

Estos son algunos extractos del informe que presentó SHAEF después de entrar en la zona:

*"La pérdida de peso fue progresiva y rápida. Todas las señales típicas de deficiencia calórica fueron apareciendo: fatiga excesiva al realizar cualquier ejercicio, sensación de frío, distracción mental, apatía, pensamientos obsesivos con la comida, etc. Al principio, los hombres fueron los más afectados.*

*Es fácil escribir ahora que cada persona sólo conseguía 400 Calorías diarias. En la práctica esto es otra cosa. Cada jueves se publicaba una lista con los números del cupón que eran válidos para la comida de la siguiente semana. Uno planeaba dividir esa comida para toda la semana. Sin embargo, cualquiera consumía lo que le daban para toda la semana en dos o tres días. Consecuentemente había un violento ayuno durante los 4 días siguientes, hasta que llegaban las próximas raciones. Esto agravó muy seriamente la situación. La gente buscaba comida donde fuera, en las calles, en los alrededores. Cualquier cosa comestible se recogía y era afortunado aquel que encontraba una patata o dos o algo de verdura.*

*En enero de 1945 aparecieron los primeros casos de edemas y se internó a los pacientes en los hospitales. Muy pronto los casos se multiplicaron y muy poca ayuda se les podía dar a los afectados. Incluso en los hospitales casi no había comida. Los médicos y enfermeras trabajaban día y noche sin ningún suplemento alimenticio. Su menú, por ejemplo, consistía para desayunar en un trozo de pan y una taza de té; para comer dos patatas y un poco de verdura en salsa aguada y para cenar dos trozos de pan, con una taza de café y un plato de sopa, hecha normalmente con remolachas procedentes de las Cocinas Comunes. A los pacientes del hospital, sin embargo, se les daba algo más.*



*En febrero, mucha gente llegó al hospital en estado de inanición y no se pudo admitir a todos. En algunos pueblos se crearon "hospitales para la inanición". Con la ayuda de fuerzas clandestinas, las escuelas fueron transformadas en hospitales, añadiéndoles camas, mantas, sábanas y más cosas necesarias. La comida también fue traída de forma clandestina. A pesar de todos estos esfuerzos, nunca había suficientes camas. Los pacientes admitidos eran cuidados hasta que podían andar y después se les echaba. En muchos casos, este despido era sólo temporal. Había siempre una lista de espera de pacientes esperando a su admisión y muchos de ellos ya habían sido tratados anteriormente.*

*Mucha ayuda fue prestada también, por las policlínicas. Aquellos que habían perdido el 25% de su peso recibían raciones suplementarias, que consistían en 400 gr. de pan y 500 gr. de judías al día y algo de leche cuando había. Más tarde este suplemento se redujo a sólo 400 gr. de pan y se daba sólo a la gente que había perdido entre el 35% y el 40% de su peso; demasiada gente había ya sobrepasado el nivel del 25% de pérdida.*

*Debido al gran número de gente con inanición, estas policlínicas para pacientes con inanición se establecieron en diferentes pueblos. Aquí se les examinaba, (.....); se les tomaba el peso y se inspeccionaban los síntomas de edema. La orina era examinada para diferenciar el edema por hambre de las numerosas nefritis que también aparecieron. Los pacientes que lo necesitaban recibían un cupón por una comida al día del Interchurch Bureau (IKB) para dos o tres semanas. Si el paciente estaba demasiado enfermo como para poder ir andando a por su comida, entonces la comida se le llevaba a casa gracias a la ayuda de voluntarios. Estos voluntarios eran mayoritariamente niños menores de 14 años, ya que los adultos estaban peligrosamente expuestos a ser reclutados por los alemanes para trabajar en las áreas de defensa.*

*Hubo muy pocas oportunidades de recoger información de estas policlínicas debido a la presión de trabajo que tenían: por ejemplo, en Rotterdam 600 personas*

*eran examinadas por 4 médicos cada día. Después de la llegada de los aliados se establecieron muchas más policlínicas de este tipo. A medida que la comida fue llegando, la ayuda de éstas fue siendo mucho más efectiva.*

*A pesar de esta organización local y del gran esfuerzo hecho, las condiciones fueron empeorando. La gente caía agotada por las calles y muchos morían allí mismo. A menudo la gente estaba tan cansada que no podían regresar a sus casas antes del toque de queda y se escondían en granjas o donde fuera para dormir y muchos morían allí. La gente mayor que no tenía fuerzas para ir en busca de comida moría en la cama de sus casas. Es de suponer que muchos de los casos más graves no fueron conocidos por los médicos.*

*El hambre siguió su curso con todas sus consecuencias. Los parásitos intestinales eran muy frecuentes. No había jabón, frecuentemente tampoco agua, ni gas ni electricidad. Mucha gente tenía infecciones de piel, frecuentemente abscesos y flemones.*

*El número exacto de pacientes con edema por hambre es desconocido. Sólo se puede hacer una estima de los datos recogidos en las grandes ciudades. En mayo de 1945 cerca de 200.000 personas requirieron comida extra. (.....).*

*Desde un punto de vista médico la aparición de síntomas asociados a la inanición no fue el único problema. Las dosis de insulina se agotaban y muchos pacientes no podían ser tratados con la dosis adecuada. Muy difíciles fueron los problemas que surgieron debido a la falta de desinfectantes, necesarios cuando aparecían las frecuentes epidemias de disentería y fiebre tifoidea. En Spijkenise, donde el agua no podía ser esterilizada, muchas de las personas afectadas no pudieron ser curadas hasta la entrada de los aliados.*

*Debido a la falta de fuel, muchas familias se trasladaron a una sola casa, creando condiciones muy favorables para las epidemias. Individualmente o por grupos mucha gente aprovechó que algunas casas quedaran vacías para entrar y llevarse*



*todo lo que pudiera utilizarse para hacer fuego (maderas, muebles,...). Incluso la sala de espera de la estación de trenes en Rotterdam fue saqueada una noche; Graves accidentes ocurrieron varias veces durante estos saqueos.*

*Al principio de la primavera de 1945, los hospitales se quedaron sin electricidad y tampoco tenían velas o lámparas de aceite. Los pacientes que eran admitidos durante la noche debían ser examinados a la mañana siguiente. El quirófano sólo podía ser usado de día.*

*El material médico tenía que ser esterilizado en hornos convencionales. Muchas veces faltaba el agua y la calefacción en los quirófanos. Sólo se realizaban operaciones que se consideraban de emergencia debido al peligro que existía de un "shock" por frío.*

*A pesar de todas estas dificultades el personal de los hospitales hizo todo lo posible por mantener los índices de mortalidad bajos. Su disposición y capacidad fueron excelentes; fue únicamente la falta de material lo que impidió la prevención y un buen tratamiento de las enfermedades." (Burger et al., 1948 - traducción propia-).*

Los datos recogidos por SHAEF hicieron posible asegurar cuantitativamente la severidad del hambre. La cantidad oficial asignada semanalmente a través de las cartillas de racionamiento era conocida con exactitud, sin embargo, el consumo real de alimentos no era el que allí se precisaba. SHAEF registró que la comida de las cartillas no llegaba siempre a las ciudades y que lo que llegaba a través del mercado negro no podía ser comprado por todo el mundo. Sólo aquellos con mayor poder económico pudieron conseguir comida adicional a través de éste. Las marchas en busca de comida, llamadas *hongertochten*, la ayuda proporcionada por la iglesia y la ayuda internacional también pudieron proporcionar algo más de comida.

Las condiciones fueron muy diferentes de una ciudad a otra. Fue muy difícil encontrar comida extra, por ejemplo, en The Hague que no tenía granjas cercanas como Amsterdam o Rotterdam. El éxito de las marchas en busca de comida también dependía de circunstancias



individuales: tener buenos contactos que proporcionaran las direcciones correctas de granjas que vendían alimentos, tener bicicletas que permitieran el desplazamiento más rápido o tener objetos de valor que pudieran ser intercambiados por comida.

Las dramáticas *hongertochten* fueron protagonizadas principalmente por miles de mujeres y niñas, que durante todo el frío invierno, con escasa ropa de abrigo, hambrientas y en muchas ocasiones casi descalzas, anduvieron kilómetros y kilómetros - en algunas ocasiones hasta 160 o 320 km.-, a veces a pie, a veces en bicicletas con las ruedas pinchadas y otras con carritos tirados a mano, en busca de algo comestible para ellas y sus familias (Banning, 1947). Los hombres entre 16 y 50 años de edad estaban en peligro de ser reclutados y enviados a Alemania y procuraban dejarse ver lo menos posible, de ahí que el protagonismo de estas marchas fuera de las mujeres.

El gráfico 1 reproducido del informe de SHAEF y publicado en 1948 nos da una idea muy aproximada de la distribución media de la ingesta calórica a lo largo del periodo de la guerra. Se puede apreciar muy claramente el recrudecimiento a finales de 1944 y principios de 1945. Cada año está dividido en cuatro partes y cada una de ellas engloba tres meses. Desde el principio de la ocupación alemana y hasta septiembre de 1944 el aporte energético diario se mantuvo en un nivel de 1.800 Calorías para todas las regiones holandesas. A partir de esta fecha la media bajó hasta 1.400 y en la zona Oeste, donde ya había empezado la terrible escasez de alimentos, la media de Calorías consumida en noviembre era de 1.200. Al final de año en esta zona la media bajó hasta 800 Calorías y a finales de febrero de 1945 era de 580 Calorías. Entre febrero y abril de 1945, el pan y las patatas eran los únicos alimentos que se consumían. Fuera de la región Oeste, la ingesta calórica bajó también, pero nunca llegó a alcanzar los niveles tan bajos de aquella. En el Norte, las ingesta calórica media diaria variaba entre 1.350 y 1.400 Calorías y en el Sur entre 1.375 y 1.700. El cuadro 1 muestra la ingesta calórica media diaria en medias de tres meses para cada región del país.

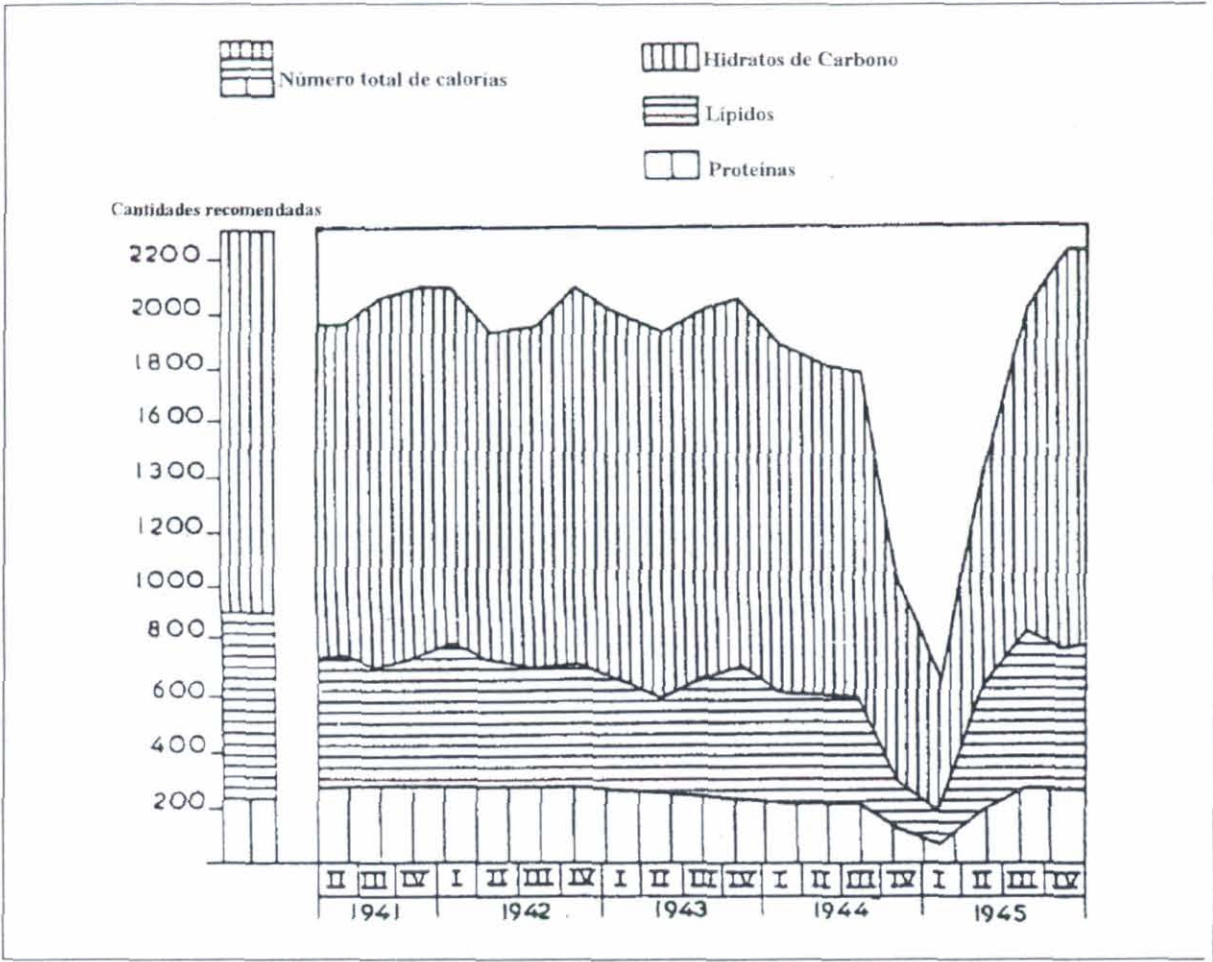


Gráfico 1. Distribución trimestral de la ingesta calórica media, de los hidratos de carbono, los lípidos y las proteínas en la zona Oeste de Holanda, desde 1941 hasta 1945 (adaptado de Burger *et al.*, 1948).

Figure 1. Average quarterly of food rations in Calories, proteins, fats, and carbohydrates in the western Netherlands, 1941 through 1945 (adapted from Burger *et al.*, 1948).

	Jun.-Ago. 1944	Sep.-Nov. 1944	Dic.-Feb. 1944-45	Mar.-May. 1945	Jun.-Ago. 1945	Sep.-Nov. 1945
OESTE	1.512	1.414	740	670	1.757	2.083
NORTE	1.512	1.450	1.345	1.392	1.755	2.083
SUR	1.512	1.403	1.375	1.692	1.864	2.083

Cuadro 1. Ingesta calórica media trimestral desde junio de 1944 hasta noviembre 1945 (adaptado de Stein *et al.*, 1975).

Table 1. Rations of calories in three-month averages for the period June 1944 through November 1945 (adapted from Stein *et al.*, 1975).



El cuadro 2 muestra las calorías que se estima pudieron conseguirse de otras fuentes distintas de las proporcionadas por el racionamiento oficial, para la ciudad de Amsterdam. Estas estimas fueron realizadas por los equipos de SHAEF y reflejan que durante los momentos más críticos de hambre, los suplementos y particularmente los alimentos conseguidos en el mercado negro o a través de las *hongertochten* duplicaron las raciones oficiales. Estas estimas no reflejan la experiencia de una gran parte de la población que no pudieron acceder al mercado negro ni participar en las *hongertochten*.

	Oct. 1944	Feb. 1945	Abr. 1945	Jun. 1945*
Raciones oficiales	1.283	479	659	2.045
Cocinas comunales**	29	86	105	-
Iglesia**	-	1	33	-
Mercado negro	564	724	446	-
<i>Total</i>	1.876	1.290	1.243	2.045

\*Las cifras reflejan solamente la primera semana de junio de 1945, es decir, cuatro semanas después de la liberación.

\* The figures for June reflect only the first week of June 1945, i.e. the fourth week after liberation.

\*\* Las cocinas comunales alimentaron a 87.721 personas en octubre; a 254.836 en febrero y a 224.852 en abril sobre un total de 775.000 habitantes. La iglesia a través del Interchurch Bureau proporcionó comida extra a cerca de 13.000 personas en febrero y a 58.000 en abril de 1945.

\*\* The central kitchens fed 87.721 in October, 254.836 in February, and 224.852 in April out of a total population of 775.000. The Interchurch Bureau provided supplementary food for about 13.000 persons in February and 58.000 in April 1945.

Cuadro 2. Estima de las calorías diariamente proporcionadas por diferentes fuentes para los adultos que vivieron en Amsterdam durante los periodos de tiempo que se señalan (adaptado de Stein *et al.*, 1975).

Table 2. Estimated daily calories intake by sources of supply for adults living in Amsterdam during four selected periods (adapted from Stein *et al.*, 1975).

Así resumió el equipo de SHAEF lo encontrado en las ciudades de Amsterdam, Delft, The Hague, Leiden, Rotterdam y Utrecht:

*"La ingesta calórica media incluyendo todo lo que se podía conseguir fuera de las raciones oficiales, era en Octubre de 1944 de aproximadamente 1.600 Calorías. Esto se redujo a 1.400 Calorías en febrero de 1945 y a 1.300 Calorías o menos en abril de 1945. Las raciones oficiales se redujeron en una proporción mucho más rápida y para mantener los niveles de consumo antes mencionados fue necesario*



*consumir alimentos que anteriormente se habían ido escondiendo y hacer frecuentes marchas a las provincias más fértiles del Este. Además, las remolachas y los bulbos de los tulipanes se consumieron durante los seis meses anteriores a la liberación como fuentes habituales de alimento. También el acceso a las cocinas comunales creadas con el objetivo de hacer un uso más económico del gas y la comida, fueron usadas por un alto porcentaje de habitantes. Sin embargo, todos estos recursos sólo pudieron ser mantenidos por un corto espacio de tiempo. La comida escondida rápidamente se agotó, las marchas en busca de alimentos, cada vez más difíciles y largas, se convirtieron en una fuente de alimentos para los alemanes, que confiscaban todo alimento que los holandeses traían de vuelta. Además, este consumo medio de calorías obtenido de estas maneras, no pudo ser mantenido por toda la población. Las personas mayores, que no podían aguantar las largas marchas en busca de comida, la gente de escaso poder económico que no podía comprar ni intercambiar objetos de valor por comida y los empleados de instituciones, (como médicos y enfermeras), que sólo recibían las raciones oficiales, se encontraron en una situación de desventaja muy grave y mucho peor que la media.*

*La situación fue empeorando rápidamente en el periodo inmediatamente anterior a la caída alemana y el consumo de alimentos provenientes de cualquier fuente se redujo a unos niveles bajísimos, en algunos casos del orden de 500 a 600 Calorías diarias." (Burger et al., 1948 - traducción propia -).*

Durante la ocupación alemana, las raciones oficiales se habían ido ajustando según el tipo de trabajo, la edad o circunstancias especiales individuales. Los hombres que realizaban un duro trabajo físico recibían más cantidad de alimentos que aquellos que realizaban un tipo de trabajo sedentario. Se dieron suplementos también a mujeres embarazadas, madres con niños pequeños y personas enfermas. Durante la hambruna, sin embargo, el informe de SHAEF recogió que no fue siempre posible proporcionar estos suplementos. Refiriéndose a la situación en The Hague, el equipo de expertos nutricionistas escribió:

*"A mediados de noviembre de 1944, la comida adicional para las mujeres que estaban alimentando a sus bebés cesó.....y los suplementos para las mujeres embarazadas también. Las calorías y casi todos los nutrientes estuvieron por debajo de los recomendados durante todo el invierno." (Burger et al., 1948 - traducción propia -).*

Las personas del Ministerio de Agricultura responsables de organizar y distribuir las cartillas de racionamiento durante la guerra, informaron a SHAEF que durante la hambruna las mujeres embarazadas no fueron especialmente protegidas y que como consecuencia, algunas de ellas durante el invierno del hambre pesaban menos que al inicio de su embarazo.

Parece ser que, en general, los niños no sufrieron tan severamente la hambruna. Los acuerdos especiales que se habían decidido para ellos se consiguieron mantener durante el invierno del hambre en la mayoría de las ciudades del Oeste. Según los pediatras las deficiencias más severas fueron las calorías, las proteínas, las grasas, la vitamina A y el calcio.

Un grupo de niños refugiados llegaron a Inglaterra procedentes de Holanda, el 11 de febrero de 1945. Tenían entre 7 y 15 años a su llegada y afirmaron no haber comido nada más que pan, patata y coles durante varios meses atrás. Así describió el director del equipo médico que les trató el aspecto que tenían a su llegada:

*"....lo peor era el pequeño tamaño que tenían. La palidez y la debilidad eran también notables. La edad que aparentaban muchos de los niños estaba muy por debajo de su verdadera edad. No se encontraron síntomas de avitaminosis. Algunos de los niños presentaban hinchazones locales, estrías y sequedad de la piel. Las uñas y el pelo no presentaban mal aspecto. Cerca del 5% presentaban encías inflamadas. El estado de los dientes, en general, era satisfactorio". (Tauber, 1945 - traducción propia -).*

El principal problema al que se tuvieron que enfrentar los médicos ingleses en la recuperación física de estos niños, fue ir adaptando la dieta a sus estómagos, que en un principio



toleraban muy pocas cosas. La dificultad mayor fue la introducción de las grasas (Tauber, 1945).

La clase social más desfavorecida estuvo en desventaja, aunque el equipo de SHAEF no encontró una relación significativa entre pérdida de peso y clase social. La fertilidad fue mucho más afectada entre las personas de la clase social más baja y además el número de muertes por inanición fue mayoritariamente entre la clase social más desfavorecida (Stein *et al.*, 1975).

Así registraron el efecto del hambre los observadores del SHAEF:

*"El resultado de los exámenes médicos revelan que la restricción calórica ha producido evidentes síntomas de inanición. Menos de la mitad de la gente examinada en muestras representativas mostraban una apariencia que podría ser considerada como normal. La mayoría se podían clasificar como delgados, algunos como muy delgados y unos pocos como famélicos."* (Burger *et al.*, 1948 - traducción propia-).

El informe SHAEF estimó que la pérdida de peso media fue del 15-20% sobre el total del peso. El edema<sup>1</sup> por hambre apareció en enero de 1945 y por mayo había afectado a casi el 10% de la población. Irregularidades en los ciclos menstruales, menarquias retrasadas y amenorreas se registraron en el 50% de la población femenina. La pérdida de peso, la palidez de

---

<sup>1</sup> Edema: acumulación excesiva de líquido seroalbuminoso en el tejido celular debido a diversas causas: disminución de la presión osmótica del plasma por reducción de las proteínas; aumento de la presión hidrostática en los capilares por insuficiencia cardíaca; mayor permeabilidad de las paredes capilares u obstrucción de las vías linfáticas. El llamado edema de guerra o de hambre se refiere a un estado mórbido que se observa en la población civil durante prolongados periodos de guerra, caracterizado por un edema que se desarrolla súbitamente sobre todo en las extremidades inferiores, y por astenia (falta de fuerzas), bradicardia (lentitud anormal del pulso) y poliuria (secreción excesivamente abundante de orina). (Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas, 1984).



la piel, caquexia<sup>2</sup>, edemas, osteopatía, debilidad, fatiga, diarrea, dolores musculares y parestesia<sup>3</sup> fueron las evidencias clínicas de la inanición.

La osteopatía por hambre ha sido también registrada en París en 1942. La primera registrada en Holanda data de marzo de 1943. Los síntomas principales de la osteopatía por hambre son dolor y rigidez de la espalda, de las extremidades inferiores, los pies, brazos y costillas. La osteopatía por hambre ha sido registrada por algunos autores como "el resultado de una deficiencia combinada de múltiples factores, de los cuales la proteína animal puede ser uno y la vitamina D el más importante" (Banning, 1947).

Otra serie de enfermedades aumentaron por culpa del hambre. La tuberculosis aumentó de 4 a 5 veces, la enteritis y disenterías tóxicas no específicas, que al principio de la guerra eran casi inexistentes en Holanda, aparecieron en el 20% de la población. Las úlceras pépticas y las hernias también aumentaron. Infestaciones por insectos debido a la poca posibilidad de condiciones higiénicas fueron también muy frecuentes. Por el contrario, las enfermedades coronarias, la hipertensión y la obesidad disminuyeron (Stare, 1945). Los síntomas asociados a falta de vitaminas eran raros, aunque se encontraron foliculosis<sup>4</sup>, glositis<sup>5</sup>, atrofia papilar y queilosis<sup>6</sup>.

Durante los primeros tres meses del hambre de 1945, los registros de The Hague muestran que el 28.7% (2.346 casos) del total de muertes debidas a inanición, se dieron en la clase social más baja, que la clase media registró el 26.1% (1.479 casos) y la clase social más alta registró el 13.8% (173 casos) de muertes por inanición.

---

<sup>2</sup> Caquexia: atrofia general del organismo, secundaria a un trastorno profundo de todas las funciones orgánicas. Clínicamente se manifiesta como un adelgazamiento extremo, debilitación general y apatía (Diccionario Médico Roche, 1993).

<sup>3</sup> Parestesia: disturbios espontáneos de la sensibilidad subjetiva, en forma de hormigueos, adormecimiento, acorchamiento, etc., producido por la patología de cualquier sector de las estructuras del sistema nervioso central o periférico en relación con la sensibilidad (Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas, 1984).

<sup>4</sup> Foliculosis: excesivo desarrollo de los folículos linfáticos (Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas, 1984).

<sup>5</sup> Glositis: inflamación de la lengua (Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas, 1984).

<sup>6</sup> Queilosis: afección de los labios especialmente debida a avitaminosis por deficiencia de riboflavina (Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas, 1984).

Los primeros casos de muerte por restricción calórica fueron oficialmente registrados en enero de 1945. La mayoría de las muertes se produjeron en febrero y marzo de 1945. La proporción de hombres que murieron fue mucho más alta que la de las mujeres en todos los grupos de edad, incluyendo a niños y a hombres mayores de 50 años. El 75% de las muertes por inanición eran hombres. El tipo de trabajo físico se descartó como una posible causa, ya que los hombres en las fábricas y la construcción redujeron el número de horas de trabajo y las mujeres aumentaron su esfuerzo físico al recaer sobre ellas la responsabilidad de salir a buscar comida (Banning, 1947). El hecho de que la mayoría de los hombres sanos y en edad de trabajar hubieran sido deportados a Alemania podría ser una explicación de esta diferencia en la proporción de muertes, ya que los más mayores o más débiles son los que se quedaron.

El cuadro 3 y el gráfico 2 muestran el llamativo aumento en el número de muertes por malnutrición sobre el total de defunciones para The Hague. Las muertes atribuidas a malnutrición están probablemente sub-representadas debido a las reglas impuestas para registrar la causa de la muerte: sólo se constataría malnutrición para aquellos casos en que el médico atribuyera la malnutrición como causa directa de muerte y no para las defunciones ocurridas en las cuales la malnutrición era sólo un factor que contribuyó.



Semanas	Número total de muertes			Causas de muerte, 1945*		
	1944	1945	% de aumento: desde 1944 a 1945	Malnutrición	Guerra	Otras
6 de enero	124	168	35.5	27	322	109
20 de enero	113	239	111.5	52	0	187
3 de febrero	104	288	176.9	108	7	173
17 de febrero	126	320	154	131	17	172
3 de marzo	130	389	200	141	80	168
17 de marzo	158	378	139.2	121	71	186
31 de marzo	139	312	124.5	127	31	154
14 de abril	134	281	109.7	146	9	126
28 de abril	91	239	162.5	80	5	154

\*Durante el invierno del hambre, el riesgo de muerte aumentó en los hombres, sobre todo niños y ancianos , y los pertenecientes a la clase social más desfavorecida.

\*During the famine, the groups with an increased risk of dying were males, those at either extreme of age, and the less prosperous classes.

Cuadro 3. Muertes registradas en The Hague durante las semanas señaladas -final de semana- (adaptado de Stein *et al.*, 1975).

Table 3. Reported deaths during selected weeks in The Hague -week ending- (adapted from Stein *et al.*,1975).

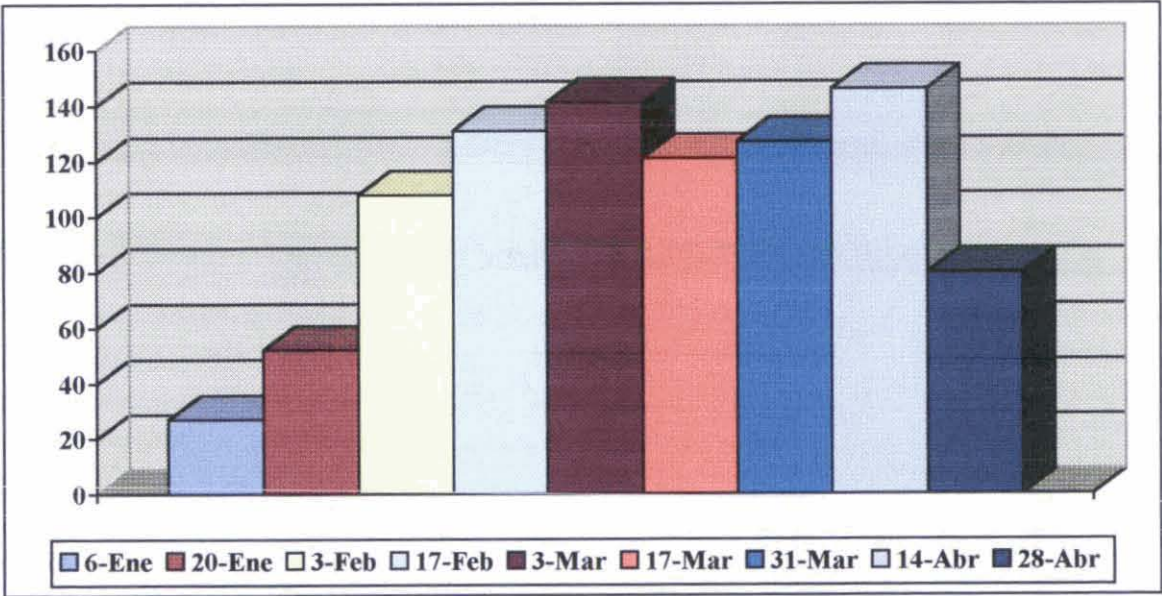


Gráfico 2. Casos de muertes en The Hague debidos a malnutrición (ver cuadro 3).

Figure 2. Deaths cases in The Hague because of the famine (see table 3).



Las muertes debidas a la inanición se calculan en 10.000 en la zona Oeste. Este número es todavía relativamente pequeño cuando se compara con el total de la población que vivió en la zona afectada (4.3 millones, de los cuales 3.5 millones vivían en las ciudades). Esto hace que resulte poco probable que una supervivencia selectiva pudiera haber afectado seriamente los resultados de esta tesis.

Es importante recordar a lo largo de la lectura de esta tesis que la población holandesa antes del inicio de la II Guerra Mundial se encontraba en una situación de prosperidad económica y con sus requerimientos energéticos perfectamente cubiertos para la mayoría de la población. La restricción calórica impuesta durante la II Guerra Mundial y aún más durante el “invierno del hambre” – que no hay que olvidar ocurrió después de un periodo de 4 años de racionamiento de alimentos- fue una situación inusual y repentina para esta población.

### **El final del hambre y el final del “invierno del hambre”.**

El 3 de mayo de 1945, unos días antes de que acabara la II Guerra Mundial, cuatro oficiales de los aliados entraron en la zona Oeste (tres ingleses: Sir Jack Drummond -jefe de la expedición-, Dr. Beattie y Dr. Loutit; y un americano: Dr. Leach). Pertenecían al equipo de expertos nutricionistas de SHAEF, organizado desde hacía varios meses antes. Algunos extractos del informe de trabajo realizado por ellos durante los meses siguientes a la liberación han sido reproducidos en estas páginas.

Cincuenta equipos especiales para la alimentación de la población se repartieron por toda la zona Oeste. Cada uno de ellos estaba encabezado por un médico y 15 trabajadores de la Cruz Roja. Sus actividades empezaron en los hospitales y más tarde en las policlínicas. Los equipos trajeron comidas preparadas (especialmente, leche en polvo, azúcar, gachas y caseína hidrolizada) junto con medicinas y material médico y de laboratorio (Stare, 1945). Al mismo tiempo, varias avionetas, barcos y camiones trajeron toneladas de alimentos. El resultado de esta rápida ayuda fue que hacia el 15 de mayo (siete días después) la mortalidad había descendido notablemente.

Los alimentos que los aliados repartieron semanalmente y por persona fueron los siguientes (Banning, 1947):

- 800 gr. de pan.
- 900 gr. de galletas.
- 200 gr. de grasa animal.
- 100 gr. de mantequilla.
- 125 gr. de carne.
- 100 gr. de queso.
- 200 gr. de judías y guisantes
- 200 gr. de azúcar.
- 2 tabletas de chocolate.
- 1 kg. de patatas.
- 1 litro de leche.
- 1/2 lata de bacon.

Una de las lecciones más importantes aprendidas del invierno del hambre holandés fue la gran resistencia humana a condiciones ambientales extremas como la restricción calórica muy grave. Mientras que a primeros de mayo de 1945 la gente estaba tan débil que su vida se ponía en duda, un mes después de la liberación de la ocupación nazi y gracias a la ayuda de emergencia inmediata, esta misma gente estaba realizando con normalidad las actividades que suponen la reconstrucción de sus vidas, sus ciudades y sus familias después de una guerra.

## CAPÍTULO III. MATERIAL Y MÉTODOS

### A) Población estudiada.

Los datos analizados corresponden a 21.538 mujeres holandesas, con edades comprendidas entre los 40 y 74 años, participantes voluntarias del proyecto DOM (**D**iagnostisch **O**nderzoek **M**amacarcinoom) para la detección temprana de cáncer de mama. El proyecto fue organizado por el Departamento de Epidemiología de la Universidad de Utrecht en 1974. Este equipo llevaba ya varios años –concretamente desde la reunión de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 1969- interesado en el estudio del cáncer de mama. Cuando en 1971, Shapiro y su grupo investigador publicaron los resultados sobre el proyecto HIP de New York, en los cuales se mostraban los beneficios en la prevención de cáncer de mama, de revisiones en mujeres post-menopáusicas (Shapiro *et al.*, 1971) el equipo investigador del Departamento de Epidemiología, encabezado por de Waard, y basándose en los resultados positivos de las revisiones periódicas en mujeres post-menopáusicas para entender mejor la historia natural del cáncer de mama y comprender los determinantes nutricionales, empezó el diseño del que sería el proyecto DOM con dos objetivos primordiales:

- a) valorar el efecto de revisiones periódicas de cáncer de mama en población sana, y
- b) investigar los factores de riesgo y la historia natural del cáncer de mama.

Este equipo ya había trabajado en estudios endocrinológicos los cuales enfatizaban el papel de los estrógenos no ováricos en la etiología de cáncer de endometrio y de mama. De hecho, habían demostrado una relación entre sobrepeso y producción de estrógenos no ováricos (de Waard *et al.*, 1968; de Waard *et al.*, 1969; Poortman *et al.*, 1973;). En sus primeras publicaciones también habían encontrado evidencia del efecto de la nutrición, reflejado por la talla y el peso, sobre el riesgo de desarrollar cáncer de mama (de Waard y Baanders-van Halewijn, 1974).



La financiación necesaria para iniciar el proyecto DOM fue obtenida de los Fondos para la Investigación de la Salud Pública Holandesa y de otras entidades, entre las cuales se encuentra la Sociedad Holandesa para el Cáncer.

Desde diciembre de 1974 hasta finales de 1986, se llevaron a cabo cuatro proyectos DOM divididos en cuatro cohortes de diferentes años de nacimiento. Cada una de ellas, además, incluía varios estudios longitudinales de las mismas mujeres con intervalos de 12 hasta 24 meses. El cuadro 1 muestra un resumen de los proyectos DOM.

Proyecto	Año de nacimiento	Año de la investigación	Número de revisiones	Número de participantes en la primera revisión
DOM I (Utrecht)	1911-1925	1974-1986	5	14.697
DOM I (Alrededores de Utrecht)	1911-1925	1977-1981	3**	8.814
DOM II	1917*/26-1931	1981-1986	2	16.532
DOM III	1932-1941	1982-1985	1	12.184
DOM IV	1942-1945	1985-1986	1	3.299

\* para los ayuntamientos que no participaron en el proyecto DOM I

\* for the municipalities that did not participate in the DOM I

\*\* una tercera revisión se organizó únicamente para tres ayuntamientos

\*\* a third screening round was organised for three municipalities.

Cuadro 1. Los proyectos DOM (adaptado de Collette *et al.*, 1992).

Table 1. The DOM projects (adapted from Collette *et al.*, 1992)

El primer proyecto DOM se limitó al estudio de mujeres que vivían en la ciudad de Utrecht y pueblos cercanos (Maarsen, Maartensdijk, De Bilt, Zeist, Houten, Ijsselstein, Montfoort, Kamerik, Vleuten-De Meern, Harmelen y Kockengen). En los subsiguientes proyectos DOM se invitó a mujeres del resto del país.

La invitación para participar en cada uno de los proyectos se hizo en estrecha colaboración con los ayuntamientos. Cada uno de ellos tenía perfectamente registrada a su población, lo que hizo posible que se pudiera invitar a la gente de una manera rápida y eficaz, según una determinada

edad, sexo o área de residencia, a participar en programas específicos como el propuesto por el proyecto DOM.

A las mujeres que participaron desde la ciudad de Utrecht se les ofreció la posibilidad de hasta cuatro revisiones con un intervalo de doce meses entre la primera y la segunda, y de 24 meses entre la tercera y la cuarta. A las mujeres de otras áreas se les ofrecieron dos revisiones con un intervalo de 18 meses entre ellas.

Una vez aceptada la invitación, las mujeres acudían en una fecha y día concretos a la cita. El lugar de citación -The Preventicon- se estableció en las dependencias de un gran centro comercial que goza de muy buena comunicación con todos los medios públicos de transporte de manera que se facilitara el acceso al mismo. Allí eran recibidas por personal "adecuado" (mujeres mayores de 40 años), que después de rellenar los papeles administrativos, las invitaban a presenciar un audiovisual que informaba sobre el procedimiento del estudio y de esta manera reducir su nerviosismo inicial.

Antes de acudir a la revisión a cada mujer citada se le mandaba un cuestionario a casa que debían rellenar antes de acudir a la cita para la revisión. Este cuestionario era revisado cuidadosamente por el personal de acogida durante la recepción de las mujeres y aquellas preguntas que se suponían mal contestadas o incompletas se comprobaban con cada una de las mujeres. Este cuestionario contiene todas las preguntas en las cuales está basada la presente tesis.

Durante la revisión se les tomaron las medidas antropométricas por personal especializado y se les hicieron exámenes mamarios a través de inspección, palpación y xeromamografías.

Toda la información relativa al diseño del proyecto DOM y a los resultados de estudios no relacionados directamente con esta tesis pero sí con la misma población pueden encontrarse en una extensa y ya publicada bibliografía.

Para esta tesis se han tomado datos transversales de 21.538 mujeres repartidas entre los cuatro proyectos DOM de la siguiente manera:



Proyecto	Año de nacimiento	Años de la investigación	Rango de edad	Nº de casos
DOM I (ronda 5ª)	1911-1925	1984, 1985	59-74	6.153
DOM II (ronda 2ª)	1917-1931	1983, 1984, 1985	52-68	3.921
DOM III	1932-1941	1983, 1984, 1985	42-53	8.166
DOM IV	1942-1945	1985, 1986	40-44	3.298

**Cuadro 2. Distribución de la población estudiada en cada uno de los proyectos DOM.**

**Table 2. Distribution of the population studied in every DOM project.**

El rango de edad de la población estudiada comprende desde los 40 hasta los 74 años, es decir, mujeres nacidas entre 1911 y 1945. Debido al bajo número de mujeres nacidas en los años 1911, 1912, 1913, 1914, 1915 y 1916, se han agrupado todas ellas bajo la categoría de nacidas en 1916, y por lo tanto el rango de edad queda entre 40 y 69 años. El cuadro 3 muestra la distribución de las mujeres según el año de nacimiento. En este mismo cuadro y entre paréntesis se indica la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”; se ha calculado restando 1945 a la fecha de nacimiento.

Año de nacimiento*	N	Año de nacimiento	N	Año de nacimiento	N
1916 (29)	1614 (7.5%)	1926 (19)	419 (1.9%)	1936 (9)	797 (3.7%)
1917 (28)	447 (2.1%)	1927 (18)	473 (2.2%)	1937 (8)	803 (3.7%)
1918 (27)	435 (2%)	1928 (17)	515 (2.4%)	1938 (7)	821 (3.8%)
1919 (26)	512 (2.4%)	1929 (16)	517 (2.4%)	1939 (6)	893 (4.1%)
1920 (25)	574 (2.7%)	1930 (15)	541 (2.5%)	1940 (5)	898 (4.1%)
1921 (24)	642 (3%)	1931 (14)	526 (2.4%)	1941 (4)	855 (3.9%)
1922 (23)	681 (3.1%)	1932 (13)	789 (3.6%)	1942 (3)	792 (3.7%)
1923 (22)	759 (3.5%)	1933 (12)	795 (3.7%)	1943 (2)	864 (4%)
1924 (21)	793 (3.7%)	1934 (11)	761 (3.5%)	1944 (1)	889 (4.1%)
1925 (20)	741 (3.4%)	1935 (10)	755 (3.5%)	1945 (0)	751 (3.5%)

\* Entre paréntesis se indica la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”.

\* Numbers in brackets indicate the women’s ages during the hunger winter.

**Cuadro 3. Distribución del total de la muestra por años de nacimiento.**

**Table 3. Distribution of the total population by birth years.**



## **B) Variables utilizadas.**

El presente estudio queda restringido al efecto de la restricción calórica sobre determinadas variables biológicas (indicadoras de crecimiento, composición corporal y función reproductora), de manera que el resto de variables recogidas en el proyecto DOM (variables relativas a la familia, a los ciclos menstruales actuales, al uso de medicamentos, al padecimiento de enfermedades específicas, de fertilidad, de interés ginecológico - resultados de las mamografías -, etc.) quedan fuera de los análisis propios del estudio.

Las variables utilizadas quedan divididas en tres grandes bloques: variables antropométricas y fisiológicas; variables relativas al “invierno del hambre” y variables de carácter general.

### **1. Variables antropométricas y fisiológicas.**

Todas las medidas antropométricas fueron recogidas por personal especializado, en el momento de la realización de las mamografías. Las mujeres en el momento de ser medidas no llevaban zapatos y únicamente vestían ropa interior.

Antes del análisis de las variables se procedió a un exhaustivo examen de los valores extremos. Se revisó uno por uno en las encuestas originales y todo aquel valor que aun siendo extremo era coherente con el resto de medidas antropométricas, permaneció como tal en la base de datos. Todos los demás valores extremos que quedaban fuera de unos límites normales y que posiblemente se habían transcrito mal en el cuestionario original fueron eliminados.

Un examen tan pormenorizado de los datos se hacía necesario ya que con la simple eliminación de los valores extremos se podría estar perdiendo valiosa información para los resultados, ya que, en estudios del efecto de la restricción calórica sobre variables antropométricas son de esperar valores extremos sobre todo en variables indicadoras de crecimiento óseo (ver Introducción).

### *1.1. Variables indicadoras de crecimiento óseo.*

Se han utilizado las siguientes variables: la talla, la talla sentada, la envergadura, la longitud de las piernas y el índice córmico.

**La talla** fue recogida en todas las mujeres desde el principio del proyecto DOM. La definición en la medida se hacía hasta 0.1 cm. La OMS (1987) ha recomendado la utilización de la talla como un indicador blando de la salud para valorar efectos acumulativos de historia nutricional previa.

**La talla sentada y la envergadura** fueron medidas mientras la mujer estaba sentada con la espalda recta y los brazos extendidos a ambos lados del cuerpo. La definición de la medida se redondeaba hasta 0.1 cm. La talla sentada fue medida desde el principio del estudio DOM, mientras que la envergadura fue una variable que se introdujo más tarde en el estudio y por lo tanto su número es sensiblemente inferior al resto de las variables antropométricas. Además, debido a las reducidas dimensiones de la habitación donde se tomaron las medidas antropométricas, las mujeres con brazos muy largos no podían extender del todo sus brazos sin tocar las paredes de la misma. Por esta razón, se decidió que todas las mujeres en el momento de medirles la envergadura cerraran las manos en un puño (gesto suficiente para que las mujeres pudieran extender sus brazos completamente), de manera que la medida de la envergadura está indicando la distancia entre los nudillos de ambas manos y no la distancia entre los dedos corazón de ambas manos. Así pues, los valores de la envergadura han de ser tomados como aproximativos y no como valores reales comparables a otras poblaciones.

**La longitud de las piernas** se estimó restando la talla sentada de la talla total. Hay que tener en cuenta que esta estima reduce los valores de la longitud de piernas al descontar el valor de la pelvis.

**El índice córmico** se estimó a partir de la relación entre talla sentada y longitud de piernas, mediante la siguiente fórmula:  $(\text{talla sentada (cm.)} / \text{talla (cm.)}) * 100$ . El índice córmico se usó como un buen indicador de la relación entre la longitud del tronco y las extremidades inferiores, de manera, que pudiera valorarse el efecto diferencial de la restricción calórica sobre uno y otras.



El cuadro 4 muestra los valores medios de la talla, talla sentada, longitud de piernas, envergadura e índice córmico, de una manera descriptiva para todas las mujeres del estudio.

	x	ds	valor mínimo	valor máximo	N
TALLA	164.27	6.2	133	197.2	21.358
TALLA SENTADA	86.46	3.42	52	109	21.309
ENVERGADURA	148.92	6.84	104.1	198	14.499
LONG. PIERNAS	77.81	4.43	54	127.4	21.300
ÍNDICE CÓRMICO	52.65	1.52	28.89	66.46	21.300

**Cuadro 4.** Medias, desviaciones estándar, valores máximos y mínimos y número de casos para la talla, talla sentada, envergadura, longitud de piernas e índice córmico para el total de la población.

**Table 4.** Means, standard deviations, maximum and minimum values and number of cases of height, sitting height, armspan, leg length and sitting-to-standing height ratio for the total population.

## 1.2. Variables indicadoras de masa y composición corporal.

Se han utilizado las siguientes variables: peso corporal, índice de Quetelet, perímetro de cintura, perímetro de cadera y el índice cintura - cadera.

**El peso corporal** fue medido en todas las mujeres desde el inicio del proyecto DOM. Su valor se da en kilogramos y se redondea hasta 0.1 kg.

**Los perímetros de la cintura y la cadera** fueron medidos con una aproximación de 0.5 cm. La cintura se midió en el punto de mínima circunferencia y el perímetro de la cadera se midió en la zona más ancha de la cadera. Ambas variables se introdujeron una vez empezado el estudio y por ello aparecen en un número inferior que el resto de las variables. Ambos perímetros valoran indirectamente la grasa corporal, indicando el perímetro de cintura la grasa troncal y el de cadera la grasa periférica. **El índice cintura – cadera**, calculado a partir de la fórmula: perímetro de cintura (cm.)/perímetro de cadera (cm.), se considera un buen indicador de la distribución de la grasa corporal. El perímetro de cintura se ha sugerido como mejor indicador de obesidad abdominal que la relación cintura - cadera (Seidell *et al.*, 1988; Weits *et al.*, 1988).

**El índice de Quetelet** se calculó según la siguiente fórmula: peso (kg)/talla (m)<sup>2</sup>. El uso del índice de Quetelet está establecido como un buen indicador para valorar el estado nutricional y



realizar previsiones de salud (Garrow, 1983; Shephard, 1991). Es especialmente útil para valorar sobrepeso y obesidad (Mascie-Taylor, 1991).

Se tiene información de los pliegues grasos tríceps y subescapular, pero únicamente en las mujeres nacidas entre 1916 y 1925 y por lo tanto no han sido incluidas en los análisis del presente estudio ya que no se pueden valorar los efectos del hambre durante el “invierno del hambre” en todos los grupos de edad. El cuadro 5 muestra los valores de estas variables.

	x	ds	valor mínimo	valor máximo	N
TRICEPS	23.92	7.63	5.4	54.2	6.141
SUBESCAPULAR	28.5	8.94	5.5	63	6.139

Cuadro 5. Medias, desviaciones estándar, valores máximos y mínimos y número de casos de los pliegues tríceps y subescapular.

Table 5. Means, standard deviations, minimum and maximum values and number of cases of triceps and subscapular skinfolds.

El cuadro 6 muestra los valores medios del peso corporal, perímetros de cintura y cadera, índice de Quetelet y el índice cintura/cadera, de una manera descriptiva para el total de la muestra.

	x	sd	valor mínimo	valor máximo	N
PESO	68.44	10.95	37	140	21.292
I. QUETELET	25.37	3.89	14.35	53.21	21.286
PERÍMETRO CINTURA	78.16	9.83	52.5	180	11.265
PERÍMETRO CADERA	101.46	8.75	42	193	11.266
CINTURA/CADERA	0.77	0.06	0.34	1.77	11.263

Cuadro 6. Medias, desviaciones estándar, valores mínimos y máximos y número de casos del peso, índice de Quetelet, perímetros de cintura y cadera y relación cintura /cadera para el total de la población.

Table 6. Means, standard deviations, minimum and maximum values and number of cases of weight, Quetelet's index, waist and hip circumferences and waist/hip ratio for the total population.

1.3. Variables fisiológicas relacionadas con la función reproductora.

Dentro de estas variables se han considerado la edad de menarquia y la edad de menopausia. Las variables indicadoras del funcionamiento de los ciclos menstruales durante el “invierno del hambre” se describen en el apartado siguiente.

Dado el diseño del estudio, **la edad de menarquia** se recogió por el método del recuerdo preguntando directamente a las mujeres. La pregunta fue hecha de la siguiente manera: ¿qué edad tenía usted cuando tuvo su primera regla? (*Hoe oud was U toen Uvoor het eerst menstrueerde?*). Las respuestas se distribuyeron entre los 10 y los 18 años. Aproximadamente el 65% de las mujeres recordaban su edad de menarquia en años completos. Del pequeño grupo de mujeres que registraron la edad y los meses, el 74% lo hizo añadiendo al año completo seis meses más.

En un estudio previo con la misma muestra (van Noord y Kaaks, 1991) se analizaron una serie de variables indicadoras de la precisión o exactitud con que las mujeres recordaban la edad de su primera menstruación. Más de 1/3 de las mujeres informaron que recordaban su edad de menarquia con mucha exactitud, otro tercio registró que lo recordaba bien y el resto no lo recordaba muy bien. Aquellas mujeres que informaron recordar con exactitud la edad de menarquia mostraron una débil relación con la edad de menarquia en años completos. En el grupo de mujeres que especificaron la edad de menarquia más seis meses la relación no aumentó.

Los resultados de esta tesis para los análisis de menarquia no muestran la corrección de 0.5.

La edad media de menarquia para el total de la población, la desviación estándar, los valores mínimos y máximos y el número de casos válidos, viene resumido en el siguiente cuadro:

	x	ds	valor mínimo	valor máximo	N
EDAD DE MENARQUIA	13.59	1.59	10	18.25	18.351

Cuadro 7. Edad media de menarquia, desviación estándar, valor mínimo y máximo y número de casos para el total de la población.

Table 7. Mean age at menarche, standard deviation, minimum and maximum values and number of cases for the total population.



La distribución de la edad de menarquia aparece algo desplazada hacia la izquierda, con la mayoría de las menarquias entre los 12 y los 14 años pero con un importante porcentaje (23%) de menarquias tardías –mayor o igual a 15 años- (ver cuadro 8 y gráfico 1).

Edad de menarquia									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Nº de casos	174	1780	3296	4554	4078	2252	1179	471	247
Porcentajes	1	9.9	18.3	25.3	22.6	12.5	6.5	2.6	1.4

Cuadro 8. Distribución del total de la muestra según la edad de menarquia.

Table 8. Distribution of the population according to age at menarche.

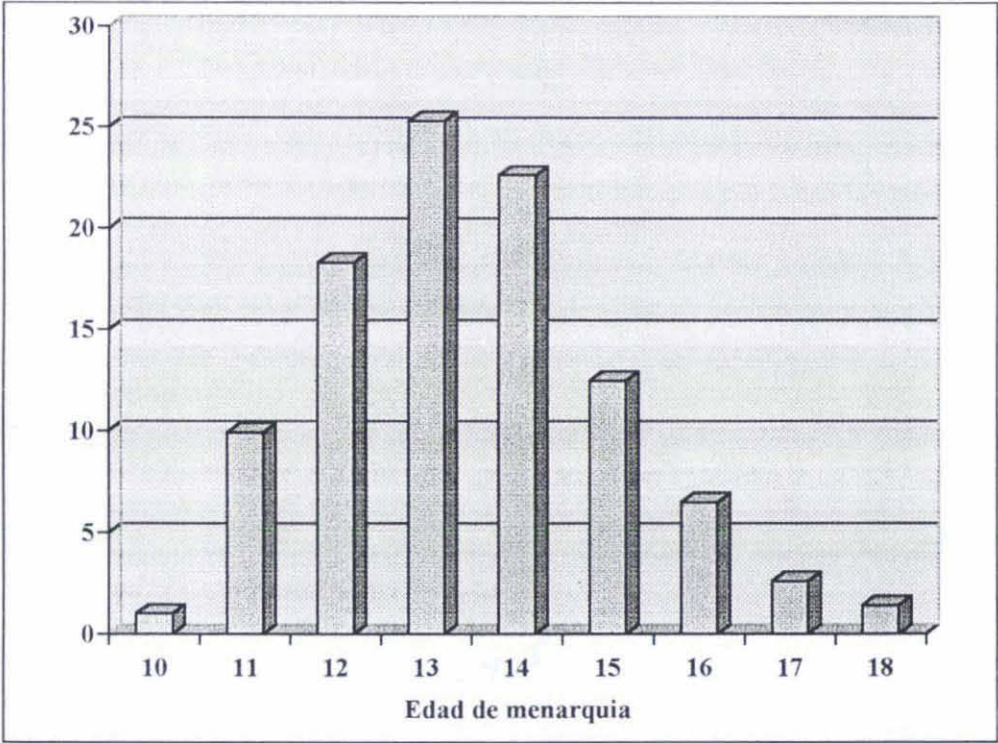


Gráfico 1. Distribución en porcentajes de las edades de menarquia para el total de la población.

Figure 1. Distribution in percentages of the ages at menarche for the total population.

La edad de menopausia ha sido calculada únicamente en las mujeres postmenopáusicas, nacidas entre 1916 y 1924. Se han definido como mujeres post-menopáusicas aquellas mujeres que



no habían experimentado ninguna menstruación desde hacía como mínimo un año, y por lo tanto se ha calculado directamente la edad media de menopausia. El cálculo se ha hecho únicamente para las mujeres con menopausia natural.

El cuadro 9 muestra la edad media de menopausia, la desviación estándar, el número de casos y valores mínimos y máximos.

	X	ds	Valor mínimo	valor máximo	N
EDAD DE MENOPAUSIA	50.18	4.11	28	62	4.933

**Cuadro 9. Edad media de menopausia, desviación estándar, valor mínimo y máximo y número de casos para el total de mujeres nacidas entre 1916-1924.**

**Table 9. Mean age at menopause, standard deviation, minimum and maximum values and number of cases for the total population of women born 1916-1924.**

El total de menopausias quirúrgicas en la población es 23.2% (n=1487) y el tipo de menopausia quirúrgica más común es la histerectomía (extirpación del útero) que representa el 50.1% (n=626) sobre el total de menopausias quirúrgicas; las ooforectomías (extirpación de los ovarios) representan el 8.1% (n=101) y las histerectomías totales (útero más ovarios) representan el 41.8% (n=522).

## 2. Variables relacionadas con el “invierno del hambre”.

Se han considerado la variable discriminatoria de exposición al hambre, que servirá de base para dividir la muestra en casos (mujeres expuestas a las condiciones adversas del “invierno del hambre”) y controles (mujeres no expuestas), y las variables relativas al funcionamiento de los ciclos menstruales durante el “invierno del hambre”.

### 2.1. La variable discriminatoria de exposición al hambre.

Dado el contexto histórico en el que tuvo lugar el “invierno del hambre” (ver Capítulo II para una explicación histórica del mismo), se plantearon dos diferentes opciones para abordar una variable compleja que resumiera la exposición o no al hambre, y a sí poder dividir la población en casos y controles.

2.1.1. Variable geográfica de exposición al hambre.

En esta primera opción se planteó dividir a las mujeres según el lugar donde vivieron durante los nueve meses que duró la hambruna. Puesto que no todas las regiones de los Países Bajos habían quedado expuestas al embargo alemán, origen de la hambruna, sino que únicamente la región Oeste fue golpeada por la restricción calórica, se abrió la posibilidad de dividir a las mujeres en casos y controles según si habían vivido en la zona Oeste o fuera de ella durante el “invierno del hambre”. El gráfico 2 muestra el porcentaje de mujeres de la muestra que vivieron en una y otra zona durante el “invierno del hambre”.

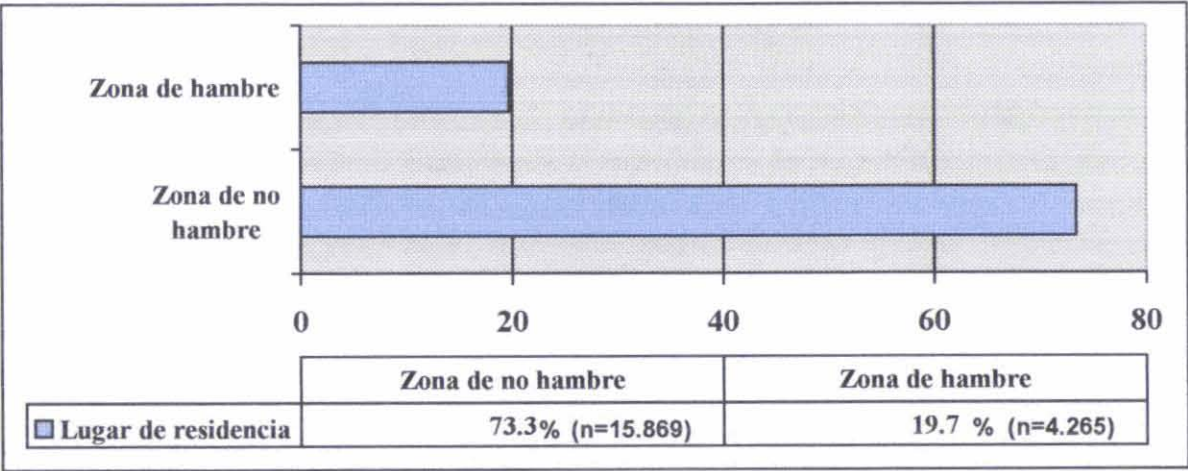


Gráfico 2. Distribución del total de la muestra según la zona de residencia durante el “invierno del hambre”.

Figure 2. Distribution of the total population according to the place of residence during the hunger winter.

La completa y extensa bibliografía que existe sobre el conflicto mostraba, además, que existieron diferencias muy importantes frente a la exposición al hambre dentro de la propia región Oeste según se hubiera vivido en una zona rural o urbana: las personas de las zonas rurales pudieron obtener más alimentos y por lo tanto mayor ingesta calórica que los habitantes de las grandes ciudades (Stein *et al.*, 1975). Haciendo esta nueva división, la variable geográfica de exposición al hambre quedaría de la siguiente manera (ver también el mapa 2 del Capítulo II):

1. Zona urbana expuesta al hambre, que englobaría las ciudades de la zona Oeste: Amsterdam, The Hague, Rotterdam, Utrecht, Haarlem, Leiden y Delft.
2. Zona rural pero en teoría igualmente expuesta al hambre, que englobaría todas las regiones no urbanas de la zona Oeste, y
3. Área control, formada por todas las regiones del resto de los Países Bajos que quedaran fuera de la zona Oeste.

Esta clasificación tiene las ventajas, por un lado, de poder ser usada para todos los sujetos de estudio y por otro, evitar matices subjetivos en la creación de una variable compleja.

El gráfico 3 muestra la distribución de las mujeres en casos y controles según la clasificación geográfica.

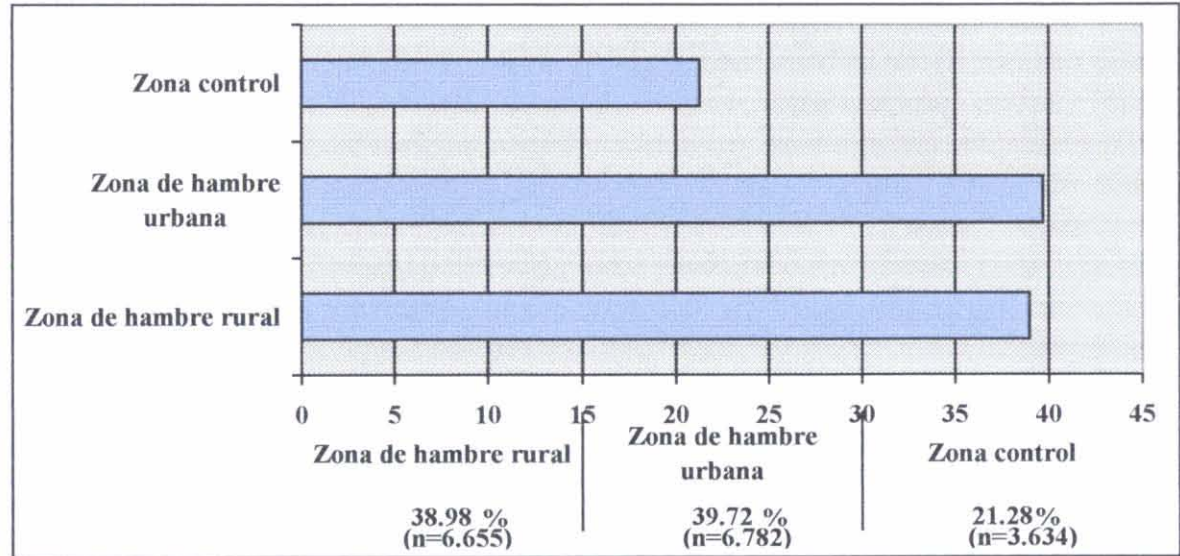


Gráfico 3 . Distribución del total de la muestra en casos y controles según la clasificación geográfica.

Figure 3 . Distribution of the total population according to the geographical classification.

### 2.1.2. Variable subjetiva de exposición al hambre.

La segunda opción era crear una variable subjetiva de exposición al hambre a partir de una batería de preguntas relacionadas con el “invierno del hambre”: exposición al hambre, al



frío, pérdida de peso, largas marchas en busca de comida, aparición de síntomas relacionados con la malnutrición, etc.

La desventaja de esta variable era que no podría ser usada para todas las mujeres ya que se asumía que la cohorte de mujeres más jóvenes no podría responder ni recordar con exactitud preguntas sobre acontecimientos que ocurrieron cuando ellas eran muy pequeñas.

La gran ventaja de esta variable era que, asumiendo los problemas o limitaciones que tienen las variables creadas a partir de datos subjetivos, permitiría centrar y delimitar caso por caso y, por lo tanto, con mucha mayor exactitud que la variable geográfica de exposición al hambre, los casos expuestos realmente al hambre.

Entre las preguntas que el proyecto DOM tenía relacionadas con el “invierno del hambre” fueron únicamente tres las que se decidió usar para la creación de una única variable que separara casos y controles siguiendo un estudio previo sobre edad de menarquia e “invierno del hambre” holandés (van Noord y Kaaks, 1991). Además estas tres variables son las mejor representadas en toda la población (ver cuadros 10 a 12).

	No	Sí, un poco	Sí, mucho	Casos sin clasificar
Hambre	9.908 (46%)	4.691 (21.7%)	2.129 (9.8%)	4.810 (22.3%)
Pérdida de peso	11.294 (52.4%)	2.815 (13%)	2.086 (9.6%)	5.343 (24.8%)
Frío	10.237 (47.5%)	3.912 (18.1%)	2.041 (9.4%)	5.348 (24.8%)
Edema	851 (3.9%)	40 (0.18%)	24 (0.11%)	20.623 (95.7%)
Hambre en la familia	1.782 (8.2%)	828 (3.8%)	367 (1.7%)	18.561 (86.1%)

**Cuadro 10. Descripción de las variables relacionadas con el “invierno del hambre” referentes al padecimiento de hambre, de pérdidas de peso, de frío, aparición de edemas y padecimiento de hambre dentro del núcleo familiar, para el total de la muestra.**

**Table 10. Description for the total of the population of the variables related to the hunger winter: individual hunger, weight loss, cold, edemas and hunger in the family.**

	1 o menos	2	3 o más	Depende	Casos sin clasificar
Nº de comidas diarias durante el “invierno del hambre”	539 (2.5%)	1.416 (6.5%)	3.167 (14.7%)	1.028 (4.7%)	15.388 (71.4%)

Cuadro 11. Descripción de la variable relacionada con el “invierno del hambre” referente al número de comidas que realizaban al día.

Table 11. Variable indicating the number of meals per day during the hunger winter.

	No	Sí	Casos sin clasificar
Marchas en busca de comida	2.488 (11.5%)	1.167 (5.4%)	17.883 (83%)
Casos de muertes por hambre en la familia	3.096 (14.3%)	68 (0.3%)	18.374 (85.3%)

Cuadro 12. Descripción de las variables relacionadas con el “invierno del hambre” referentes a la práctica de marchas en busca de comida y a la aparición de muertes en el núcleo familiar por culpa del hambre.

Table 12. Description of the variables related to the hunger winter: trips in search of food, deaths in the family because of the hunger.

La variable subjetiva está basada en los siguientes síntomas cada uno de los cuales está ordenado en una escala con tres puntuaciones: padecimiento de hambre, frío y pérdida de peso durante el “invierno del hambre” (ver la distribución de estas tres variables en el cuadro 10).

El padecimiento de hambre se preguntó de la siguiente manera:

- ¿Sintió usted hambre durante el “invierno del hambre” de 1944-1945? (*Heeft U zelt honger geleden tijdens de hongervinter van 1944-1945?*). Las posibles respuestas eran:

- 1. No
- 2. Sí, un poco.
- 3. Sí, mucho.

La pérdida de peso se preguntó de la siguiente manera:

- ¿Perdió usted peso durante el “invierno del hambre”? (*Bent U tijdens de hongerwinter afgevallen in gewicht?*). Las posibles respuestas eran:

1. No.
2. Sí, un poco.
3. Sí, mucho.

El padecimiento de frío se preguntó de la siguiente manera:

- ¿Pasó usted frío durante el “invierno del hambre” de 1944-1945? (tanto de noche como de día) (*Heeft U zelf kou geleden tijdens de hongerwinter van 1944-1945? ('s nachts en/of overdag)*). Las posibles respuestas eran:

1. No
2. Sí, un poco.
3. Sí, mucho.

Con estas tres variables y sus posibles tres respuestas se ha procedido de la siguiente manera: aquellas mujeres que habían contestado “Sí, mucho” al menos a dos de las tres preguntas (hambre, frío o pérdida de peso) se les asignó el código 3, que en la nueva variable compleja significa “alta exposición a las circunstancias del “invierno del hambre””; aquellas mujeres que habían respondido “No” en al menos dos de las preguntas, se les asignó el código 1, que significa “baja exposición al “invierno del hambre””. El resto de las mujeres que por sus contestaciones no entraban en ninguno de los códigos 1 ó 3, se les asignó el código 2, que significa “exposición intermedia a las circunstancias del “invierno del hambre””. A todas las mujeres que durante el “invierno del hambre” tenían menos de 4 años, aunque hubieran contestado a las preguntas, no se les asignó ningún código en la nueva variable y por lo tanto quedaban fuera del estudio. Se asumió que mujeres menores de esa edad cuando tuvo lugar el “invierno del hambre”, no podrían recordar y dar una respuesta suficientemente fiable a cada una de las tres preguntas.

El resultado fue una nueva variable denominada “variable subjetiva del hambre” que se distribuye de la siguiente manera:



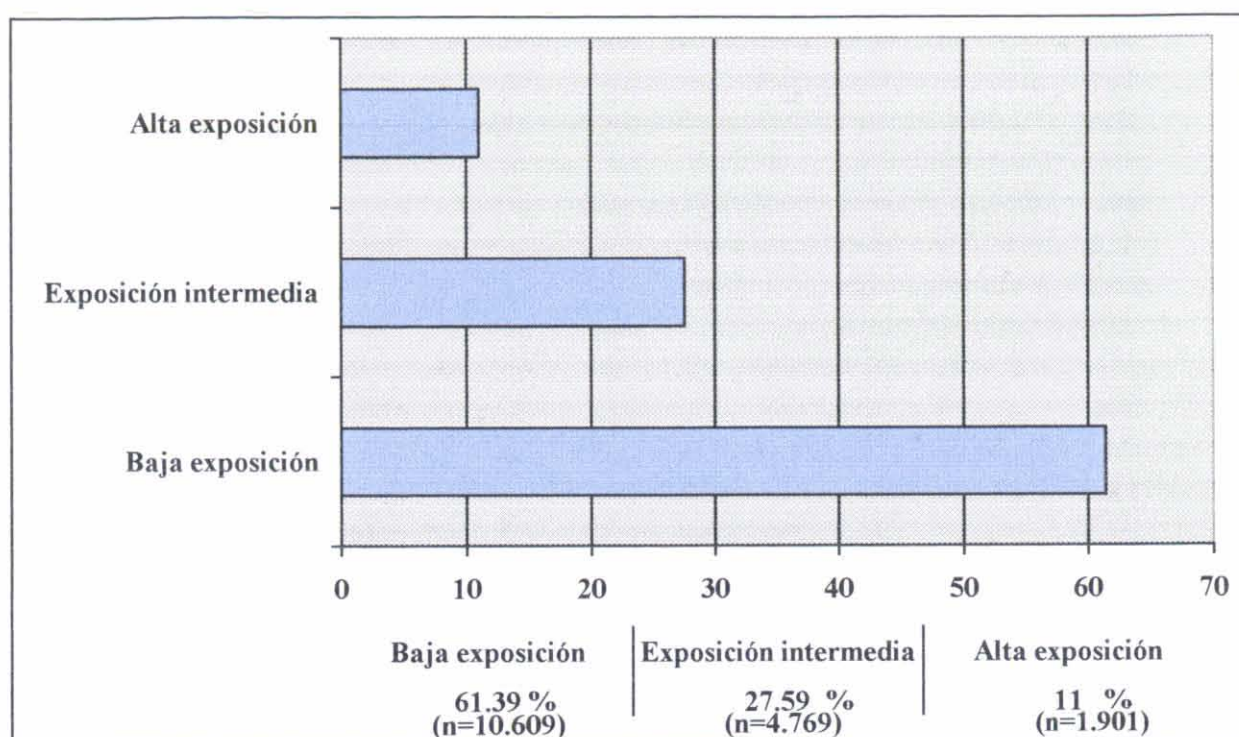


Gráfico 4. Distribución de las mujeres estudiadas según la variable subjetiva.

Figure 4. Distribution of the population according to the subjective classification.

El uso de esta variable ha podido ser validada en un estudio previo, ya mencionado, sobre edad de menarquia e “invierno del hambre” (van Noord y Kaaks, 1991) con resultados satisfactorios, a pesar, de que la variable se basa en factores subjetivos tales como la memoria, el tipo de juicio y la comparación con otras personas, que a su vez depende de la edad que se tuviera durante la guerra, del lugar de residencia, etc.

Los análisis en el presente estudio se iniciaron con ambas variables (geográfica y subjetiva) de una forma independiente, con el objetivo de poder contrastar los resultados desde una y otra perspectiva. Los resultados encontrados para ambas distribuciones resultaron bastante similares y además, la asociación entre ambas variables resultó altamente significativa (ver cuadro 13). Sin embargo para analizar los objetivos de la presente tesis se ha usado únicamente la variable subjetiva de exposición a las circunstancias del “invierno del hambre” por dos razones principales:

- según un estudio previo con la misma muestra (van Noord y Kaaks, 1991), la variable subjetiva resultó un estimador mucho más específico de exposición a las circunstancias del “invierno del hambre” que la variable geográfica.
- la variable geográfica puede estar introduciendo ruido en los resultados de manera que aparezcan confusos: no todas las mujeres que vivieron en la zona Oeste pasaron hambre, ni siquiera todas las mujeres de la zona de las ciudades. Stein *et al.*, (1975) en su extenso informe sobre las condiciones del “invierno del hambre” en los Países Bajos, explican que factores como la edad, la ocupación, la clase social o características individuales pudieron ser determinantes para el padecimiento o no del hambre.

	ZONA DE NO HAMBRE	ZONA DE HAMBRE
NO EXPUESTAS	27.1% (n=2.769)	72.9% (n=7.438)
EXPOSICIÓN INTERMEDIA	13.4% (n=595)	86.6% (n=3.836)
SÍ EXPUESTAS	5.4% (n=91)	94.6% (n=1.597)

Chi-square: Pearson. Valor: 628.28. GL.: 2. Probabilidad: 0.0000

Cuadro 13. Distribución de las mujeres no expuestas, de exposición intermedia y sí expuestas al hambre según la variable geográfica de exposición al hambre.

Table 13. Crosstabulation of the population by subjective calssification and by geographical classification.

Así pues, en todos los análisis en los que se basan los resultados de esta tesis se ha utilizado la variable subjetiva de "exposición a las circunstancias del “invierno del hambre”", como la idónea para este estudio. Muy a menudo y para simplificar la redacción se aludirá a ella como la variable subjetiva del hambre o la que divide a mujeres expuestas al hambre de las no expuestas, aún cuando esta variable englobe además la pérdida de peso y el padecimiento del frío durante el “invierno del hambre”. De todas formas, mientras que la pérdida de peso implica una ingesta deficiente de calorías, el frío implica un gasto energético mayor, por lo cual ambas junto a la variable estricta de si padeció o no hambre, están aludiendo directamente a gasto energético y restricción calórica, en general. Debido a que esta variable no ha podido ser usada para mujeres nacidas con posterioridad a 1941 como ya se ha explicado



anteriormente, el número de casos se reduce sensiblemente en todos aquellos análisis donde se valora la restricción calórica y su relación con otros parámetros, de manera que de la muestra inicial de 21.538 mujeres se reduce a 17.279 mujeres.

Esta variable consta de tres categorías, sin embargo, en todos los análisis en la cual se incluye esta variable y según los objetivos propuestos en esta tesis, únicamente se han utilizado las dos categorías más extremas, es decir, mujeres con alta exposición al hambre frente a mujeres con baja exposición al hambre. Sin embargo, y dado que resulta interesante evaluar el comportamiento de las variables dentro de esta categoría –lo que puede además ayudar a la validación de la misma– la descripción de las variables según la categoría intermedia puede encontrarse en el Anexo I. Puede observarse que los valores de todas las variables antropométricas estudiadas en esta tesis y para las mujeres dentro de la categoría intermedia de la clasificación subjetiva se sitúan, generalmente, entre los valores de las mujeres de alta exposición al hambre y baja exposición.

En el Anexo II pueden encontrarse los gráficos y descripción de las variables antropométricas según la variable geográfica de exposición al hambre.

## *2.2. Variables relativas al funcionamiento de los ciclos menstruales durante el “invierno del hambre”.*

El tipo de ciclos menstruales que tuvieron las mujeres durante el “invierno del hambre” se obtuvo a través de dos diferentes preguntas:

1.- la presencia o ausencia de irregularidades o amenorreas durante el tiempo que duró la II Guerra Mundial.

La pregunta exacta fue: ¿Recuerda haber notado que su menstruación se hizo irregular o no apareció durante el tiempo que duró la guerra? (*Heeft U bij Uzelf gemerkt dat Uw menstruaties onregelmatig werden of zomaar wegbleven in en om de oorlogsperiode?*).

Las posibles respuestas fueron:

1. No
2. Sí



El gráfico 5 muestra la distribución de la variable presencia de irregularidades menstruales durante la II Guerra Mundial, del total de mujeres nacidas entre 1916 y 1935 y que por lo tanto ya habían tenido la menarquia: un 18% vio alterado sus ciclos durante dicho periodo.

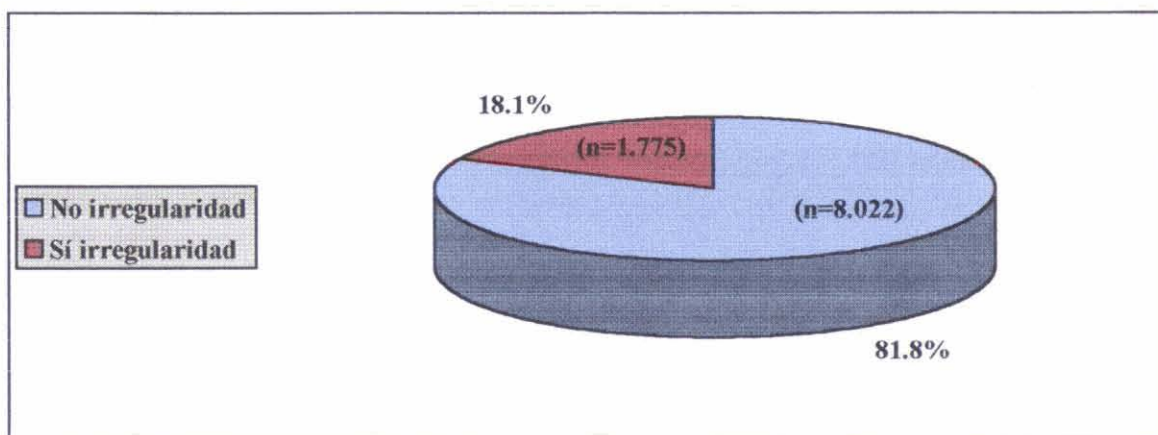


Gráfico 5. Distribución en porcentajes de la aparición o no de irregularidades en los ciclos menstruales durante la II Guerra Mundial.

Figure 5. Percentages of presence or absence of irregularities in the menstrual cycle during the II World War.

En el caso de que la respuesta a la pregunta anterior fuera positiva, se preguntó: ¿cuando ocurrió? (*weet U nog wanner dat geweest is?*) (ver cuadro 14 y gráfico 6):

1. Antes del “invierno del hambre”.
2. Durante el “invierno del hambre”.
3. Después del “invierno del hambre”.

También se admitían todas las combinaciones posibles de estas tres respuestas: antes y durante el “invierno del hambre”; antes y después; durante y después; antes, durante y después.

Cuándo apareció la amenorrea o la irregularidad en los ciclos menstruales	
Antes del “invierno del hambre”	284 (15.1%)
Durante el “invierno del hambre”	1.243 (66.2%)
Después del “invierno del hambre”	132 (8%)
Antes y durante el “invierno del hambre”	128 (7%)
Antes y después del “invierno del hambre”	2 (0.1%)
Durante y después del “invierno del hambre”	39 (2%)
Antes y durante y después del “invierno del hambre”	49 (2.69%)

Cuadro 14. Distribución en el tiempo de la aparición de amenorreas o ciclos menstruales irregulares.

Table 14. Distribution over time of the presence of irregularities in the menstrual cycle.

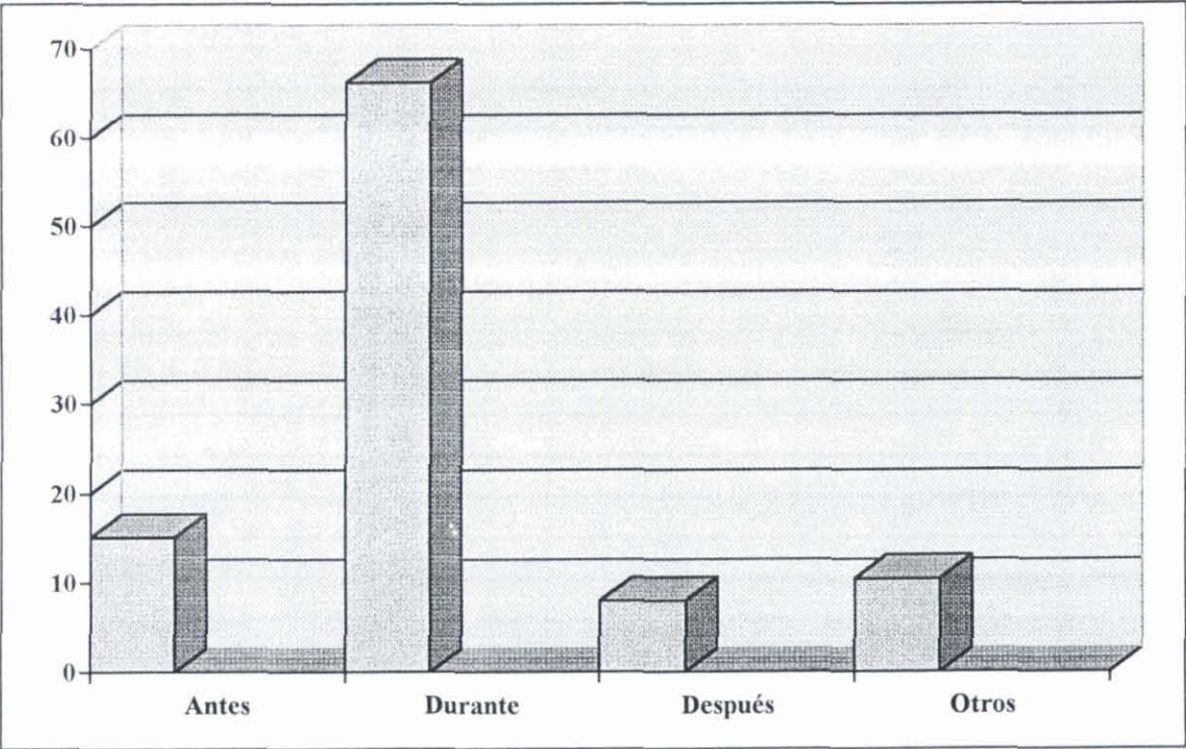


Gráfico 6. Distribución durante la guerra (tomando como referencia el “invierno del hambre”) de la presencia de ciclos menstruales irregulares (en porcentajes).

Figure 6. Distribution during the war (with the hungerwinter as central point) of the presence of irregularities in the menstrual cycle (in percentages).

Puede apreciarse que más del 66% de las mujeres que tuvieron irregularidades en sus ciclos menstruales fue durante el “invierno del hambre”. También es interesante apreciar que

hay un porcentaje más alto de mujeres con irregularidades antes del “invierno del hambre” que después. No hay que olvidar que no toda la población holandesa sufrió el duro “invierno del hambre”, mientras que la Segunda Guerra Mundial sí fue sufrida por toda la población. Las irregularidades referidas antes del “invierno del hambre” pueden muy bien estar relacionadas con las condiciones reinantes durante la II Guerra Mundial ya que no hay que olvidar que la guerra y los efectos del racionamiento y estrés habían empezado 3 - 4 años antes del “invierno del hambre”.

2.- el número de ciclos menstruales que las mujeres recuerdan haber perdido durante la guerra (ver cuadro 15 y gráfico 7).

La pregunta se formuló de la siguiente manera: ¿cuántas veces no tuvo el periodo? (*Hoe vaak is de menstruatie weggebleven?*). Esta pregunta únicamente era contestada por las mujeres que habían referido tener irregularidades en sus ciclos menstruales. La respuesta a esta pregunta y, dada la dificultad para recordar el número exacto de ciclos menstruales perdidos, se dividió en tres respuestas:

- a) una vez.
- b) de vez en cuando.
- c) muchas veces seguidas.

Una vez	Alguna vez	Muchas veces
7.8 %	30.9 %	61.3 %
(n=136)	(n=539)	(n=1069)

Cuadro 15. Distribución de la población según el número de ciclos menstruales perdidos durante la guerra.

Table 15. Distribution of the population according to the number of missed menstrual cycles.



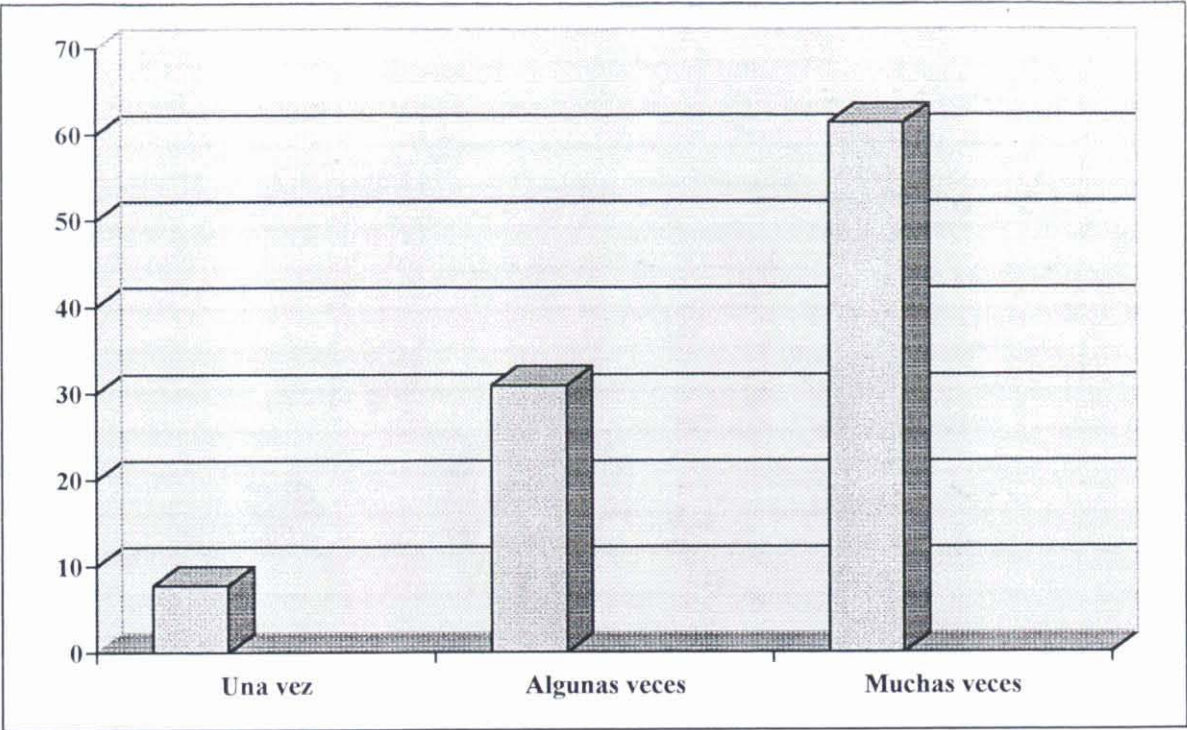


Gráfico 7. Representación gráfica del cuadro 15.

Figure 7. Graphic presentation of table 15.

El cuadro 16 y el gráfico 8 muestran como se distribuye el número de veces de pérdida de ciclos menstruales a lo largo del periodo de la guerra. Podemos observar como las mujeres que perdieron sólo un ciclo menstrual fue mayoritariamente antes de la guerra, mientras que las mujeres que perdieron varios ciclos menstruales seguidos fue mayoritariamente durante el “invierno del hambre”.

	Antes	Durante	Después	Otros
Una vez	27.2 % (n=37)	58.8 % (n=80)	3.7 % (n=5)	10.3 % (n=14)
Algunas veces	13.2 % (n=71)	67.5 % (n=364)	4.1 % (n=22)	15.3 % (n=82)
Muchas veces	15.6% (n=167)	73.3 % (n=784)	1.8 % (n=19)	9.2 % (n=99)

Chi-square: Pearson. Valor: 37.40. GL.: 6. Probabilidad:0.0000

Cuadro 16. Distribución del número de ciclos menstruales perdidos durante la guerra tomando como referencia el “invierno del hambre”.

Table 16. Distribution of the number of missed menstrual cycles during the war (central point hunger winter).

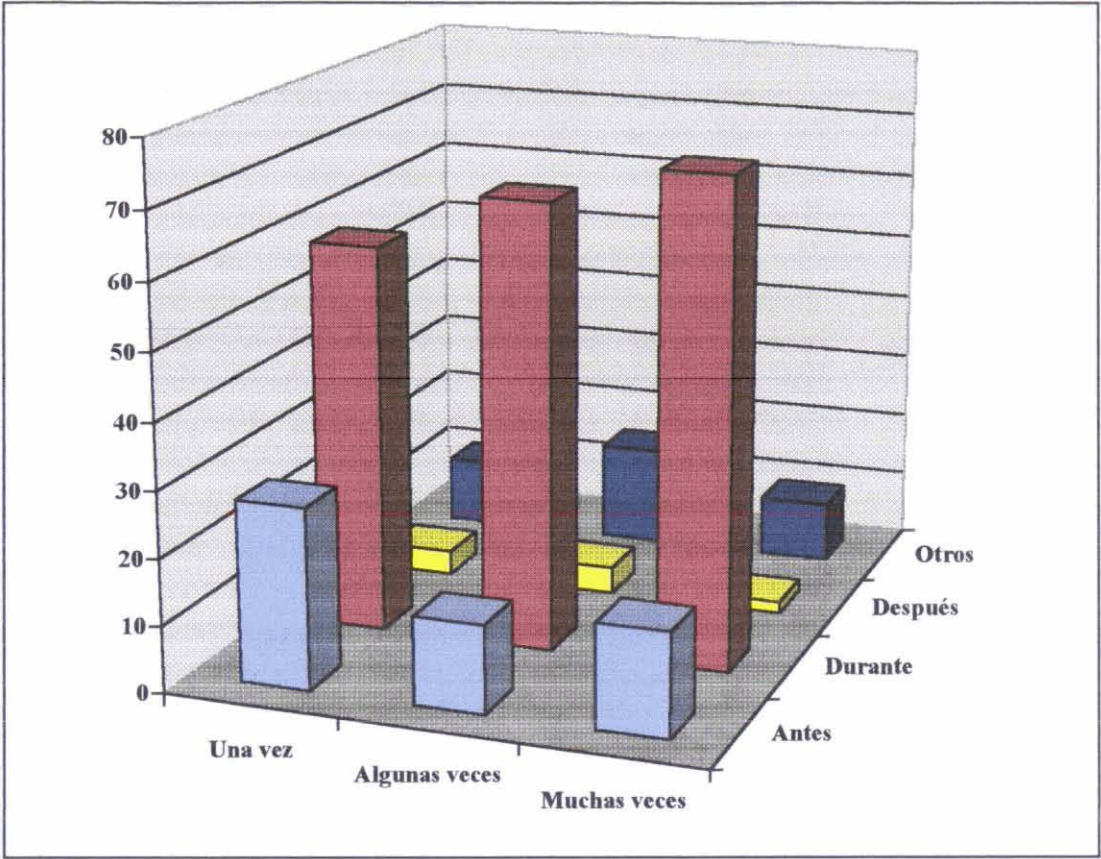


Gráfico 8. Representación gráfica del cuadro 16.

Table 8. Graphic presentation of table 16.

C) Otras variables utilizadas.

El proyecto DOM tiene como única variable indicadora de situación socioeconómica, la variable que indica el tipo de seguro médico que las mujeres tenían en el momento de la encuesta. En los Países Bajos alrededor del 70% de la población que tiene unos ingresos por debajo de un nivel mínimo establecido está asegurada gratuitamente a través de la Seguridad Social Holandesa (*Nationally-Coordinated Sick Fund*). El resto lo hace a través de seguros privados.

La correlación entre el tipo de seguro y la situación socioeconómica es alta. Cuando se inició el proyecto DOM se estimó una cantidad de 12.50 florines holandeses (alrededor de 5\$) que cada mujer debía aportar en el momento de la realización del estudio. Se contemplaba la posibilidad de que algunas mujeres que no pudieran pagarlo participaran gratuitamente. El porcentaje de



mujeres que se acogió a esta posibilidad eran mayoritariamente mujeres pertenecientes al tipo de seguro médico ofrecido gratuitamente por el Estado y que alegaban unos muy bajos ingresos económicos (de Waard *et al.*, 1984).

La variable "tipo de seguro médico" (*Ziekenfonds*) y su distribución en la población está descrita en el cuadro 17.

	Nº de casos	
SEGURO OBLIGATORIO	12.917	(59.9%)
MODALIDAD INTERMEDIA	2.727	(12.6%)
SEGURO PRIVADO	5.871	(27.2%)
Casos sin clasificar	23	(0.10%)

**Cuadro 17 . Distribución de la población según el tipo de seguro médico al que pertenecen.**

**Table 17. Distribution of the population according to the type of medical insurance.**

Esta variable ha sido utilizada a lo largo de esta tesis para definir la situación socioeconómica de las mujeres durante el “invierno del hambre”. Se ha considerado que las mujeres pertenecientes al tipo de seguro obligatorio son las de nivel socioeconómico bajo, las pertenecientes al tipo de seguro de modalidad intermedia son las de nivel socioeconómico medio y las pertenecientes al tipo de seguro obligatorio son las de nivel socioeconómico alto. Naturalmente la situación socioeconómica puede haber ido cambiado a lo largo de los años y por lo tanto, la actual puede ser radicalmente opuesta a la que se tenía muchos años antes. Para asegurar la fiabilidad de esta variable y teniendo en cuenta lo encontrado por Stein *et al.*, (1975) en su informe sobre el “invierno del hambre” holandés, - las mujeres de la clase social más baja fueron las más golpeadas por el hambre -, se cruzaron ambas variables (la variable subjetiva del hambre y el tipo de seguro médico) y se encontró una asociación altamente significativa entre las mujeres que actualmente pertenecen al tipo de seguro considerado como indicador de la clase social más baja y las mujeres que pertenecen al grupo que se considera el de más alta exposición al hambre (ver cuadro 18).



	NO EXPUESTAS	EXPOSICION INTERMEDIA	SI EXPUESTAS
SEGURO	58.30%	59.20%	63.30%
OBLIGATORIO	(n=6.184)	(n=2.824)	(n=1.202)
MODALIDAD	13.20%	13%	13.60%
INTERMEDIA	(n=1.398)	(n=620)	(n=258)
SEGURO PRIVADO	28.50%	27.80%	23.20%
	(n=3.026)	(n=1.323)	(n=440)

Chi-square Pearson. Valor: 23.83768 Grados de libertad: 4 Probabilidad: 0.00009

Cuadro 18. Porcentaje de mujeres no expuestas al hambre, de exposición intermedia y si expuestas, distribuidas según el tipo de seguro médico al que pertenecen.

Table 18. Crosstabulation of the population by subjective clasification and by medical insurance.

Esto nos da una idea de que la situación socioeconómica no cambió tanto y que por lo tanto el uso de esta variable como indicadora del estrato socioeconómico durante el “invierno del hambre” puede resultar viable. En el caso de cometer algún sesgo en el uso de dicha variable se cometería sobre todo en las mujeres pertenecientes a la clase social alta, ya que es menos probable que las mujeres que durante la II Guerra Mundial estaban en una situación de alto nivel socioeconómico pasaran a una situación de pobreza, mientras que es mucho más probable que algunas de las mujeres holandesas que vivían en una situación de pobreza hubieran pasado a una situación de mejora económica. Por lo tanto, las mujeres que consideramos a lo largo del estudio como de nivel socioeconómico bajo están representando con más fiabilidad a esta clase social, mientras que en las mujeres consideradas de nivel socioeconómico alto es posible que estén mezcladas mujeres que durante la II Guerra Mundial pertenecían a una y otra clase social.

## D) Tratamiento estadístico.

### 1. De las variables.

Se han aplicado los tests estadísticos correspondientes en función de la normalidad de las variables y de los tamaños muestrales.

## **2. De los análisis.**

Todos los análisis se han hecho con el programa estadístico SPSS, tanto en su versión para DOS como para WINDOWS.

Los gráficos y cuadros se han confeccionado, respectivamente, con Microsoft Graph y Microsoft Word de la versión Office 97. Los mapas han sido digitalizados y tratados mediante el programa ATLAS\*-GIS.

## CAPÍTULO IV. RESTRICCIÓN CALÓRICA Y PARÁMETROS ÓSEOS

### ABSTRACT

Long term effects of caloric restriction in early life are of interest e.g. because of possible permanent effects on chronic disease risks later in life. The Dutch famine of 1944-45 caused a severe (up to 60%) reduction in caloric intake. This "Hongerwinter" lasted from October to May but fortunately was not long enough to deplete essential nutrient/body-stores as in malnutrition, since no deficiency syndromes were detected in the population immediately after the war. In a cohort of 21.538 women, born 1911-1945, participating since 1974 in the DOM breast cancer screening project in Utrecht, The Netherlands, information on exposure to the Dutch famine and anthropometric data were collected.

A clear famine exposure effect was found on adult height, leg length and armspan with smaller effects on sitting height. The effect was not uniform for all ages at exposure, and showed two vulnerable periods: famine exposure between 4-9 and between 13-17 years. No effect was seen in those girls exposed between 10-12 years and after full height was completed (over 18 years old).

Socioeconomic class affected the chance of severe famine exposure. However, limiting the analysis to the lowest SES stratum still showed a famine exposure effect for all height components.

These results point to a potential role of caloric intake, even before puberty, on subsequent chronic disease risk.

### RESUMEN

El estudio de los efectos a largo plazo de la restricción calórica resultan de interés por los posibles efectos sobre el riesgo de padecer ciertas enfermedades crónicas durante la vida adulta. La hambruna holandesa de 1944-45 provocó una dramática reducción (hasta el 60%) del consumo energético diario, pero no provocó el agotamiento total en el cuerpo humano de las reservas de nutrientes esenciales, dado que, aunque se observaron casos de marasmo, no se encontraron deficiencias de micronutrientes específicos. En una cohorte de 21.538 mujeres, nacidas entre 1911 y 1945, participantes desde 1974 en el proyecto DOM para la detección temprana de cáncer de mama en Utrecht (Holanda), se recogió información sobre la exposición al "invierno del hambre" y datos antropométricos indicadores de crecimiento óseo.

Los resultados indican un claro efecto de la exposición al hambre en la talla adulta, longitud de las piernas y envergadura y un menor efecto sobre la talla sentada. El efecto no es uniforme en todas las edades de exposición y muestra dos periodos más sensibles: la exposición al hambre entre los 4 y los 9 años de edad y entre los 13 y los 17 años. No se ha encontrado ningún efecto en aquellas niñas expuestas al hambre entre los 10 y los 12 años y en aquellas que ya habían terminado su crecimiento (mayores de 18 años).

El nivel socioeconómico determinó la severidad del padecimiento del hambre. Sin embargo, limitando los análisis a únicamente las mujeres de la clase social más desfavorecida, aún permanecen las diferencias en las variables antropométricas, entre mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

Los resultados sugieren un importante papel de la ingesta calórica, incluso, antes de la pubertad, sobre el riesgo de padecer ciertas enfermedades crónicas.



## INTRODUCCIÓN

La talla adulta está determinada por factores genéticos y hormonales y se ve modificada por factores ecológicos. Es conocido que factores socioeconómicos como la clase social, los ingresos, la educación, la higiene, etc. influyen en la talla final adulta de una manera indirecta a través de factores biológicos como la nutrición y la infección (Schmidt *et al.*, 1995). Parece, por lo tanto, razonable afirmar que la mejora en la nutrición y la reducción de las infecciones son factores determinantes del aumento en la talla adulta, algo que se ha podido observar en Europa en el último siglo.

Sin embargo, también en este último siglo en Europa se han podido observar cambios seculares negativos en la talla. Las hambrunas padecidas durante las dos Guerras Mundiales en Europa (1914-1918 y 1939-1945) provocaron un retraso en el crecimiento de los niños y adolescentes que las sufrieron (Wolff, 1935; Howe y Schiller, 1952; Markowitz, 1955; Kimura y Kitano, 1959).

Este y muchos otros ejemplos, han puesto de manifiesto que la restricción calórica sufrida de una manera crónica durante la infancia, así como ciertas enfermedades también crónicas, pueden detener o alterar el crecimiento normal de los niños y niñas, al menos temporalmente. Durante el crecimiento, la multiplicación de las células o su aumento de tamaño depende de un suministro adecuado de energía, aminoácidos, agua, lípidos, vitaminas y minerales. El crecimiento y la nutrición están, por lo tanto, íntimamente relacionados.

Son muchos los estudios que muestran cómo en las poblaciones donde la ingesta de alimentos es escasa aparece un retraso en el crecimiento de los niños y estos son, por lo tanto, más pequeños y más delgados que los niños de poblaciones donde la ingesta de nutrientes es la adecuada o está por encima de las necesidades.

La mayoría de estos estudios muestran como los niños y niñas que han estado sometidos a restricción calórica, al encontrar condiciones ambientales más favorables, son capaces de realizar un crecimiento de compensación (*catch-up*), al menos parcialmente, siempre que las condiciones adversas no hayan sido demasiado intensas y/o prolongadas en el tiempo. Sin embargo, existen otros y variados estudios que muestran como los niños que tuvieron un retraso en el crecimiento durante su infancia, cuando adultos no tienen las mismas proporciones corporales que el resto.

La experiencia clínica en casos de restauración del equilibrio hormonal en los niños afectados de hipotiroidismo, de síndrome de Cushing o de deficiencia aislada de la hormona del crecimiento han dado ejemplos notables de recuperación del crecimiento (Tanner, 1986). Sin embargo, la medida en la cual se compensará el retraso del crecimiento dependerá de la edad en la que se empieza el tratamiento.

Según Tanner (1986) cuanto más severas sean las condiciones ecológicas responsables del retraso en el crecimiento, más larga es la duración del retraso y cuanto más pronto ocurre en la vida, peor es su resultado final.

Existen, pues, razones para considerar que los niños con retraso en su crecimiento no puedan recuperarse más tarde y mostrarán, por lo tanto, cuando adultos una talla menor, y así lo muestran diversos estudios hechos con población india (Satyanarayana *et al.*, 1980; Satyanarayana *et al.*, 1981), nigeriana (Hussain *et al.*, 1985), gambiana (Billewicz y McGregor, 1982) o guatemalteca (Martorell *et al.*, 1990).

Es difícil valorar retrospectivamente la ingesta calórica durante la infancia y por ello, en la mayoría de los estudios se utiliza la situación económica durante la infancia -el empleo del padre y su situación laboral- como indicador del estatus nutricional. Los resultados muestran una relación significativa entre una mala situación socioeconómica durante la infancia y una talla adulta menor (Billewicz *et al.*, 1983; Mascie-Taylor, 1985; Nyström y Vagerö, 1987).

La situación nutricional durante la infancia aparece asociada, también, al riesgo de padecer durante la vida adulta ciertas enfermedades, que indirectamente aparecen relacionadas a través de parámetros óseos. Desde hace unos años la talla adulta se ha identificado, en numerosos estudios, como un factor de riesgo para el cáncer de mama (de Waard y Baanders-van Halewijn, 1974; Micozzi, 1985; Albanes *et al.*, 1988; Vatten y Kvinnsland, 1990; Palmer *et al.*, 1993; Ziegler *et al.*, 1993; Swanson *et al.*, 1996). La talla adulta puede estar reflejando la situación ambiental durante la infancia, en concreto puede estar reflejando el consumo energético durante la infancia y adolescencia. La longitud de las piernas es particularmente sensible a la dieta durante la infancia y el índice córico se ha propuesto como un buen indicador de la nutrición preadolescente. Otros estudios han mostrado una relación entre la talla y enfermedades cardiovasculares (Marmot *et al.*, 1984; Waaler, 1984; Notkola *et al.*, 1985; Arnesen y Forsdahl, 1985) y cáncer de pulmón (Lee y Kolonel, 1983; Nomura *et al.*, 1983).



La hambruna padecida en Holanda al final de la Segunda Guerra Mundial ofrece una oportunidad única de valorar los efectos permanentes de una restricción calórica sufrida en diferentes etapas del ciclo vital. La hambruna se padeció durante un periodo limitado en el tiempo, muy bien documentado (ver Capítulo II), y en una población que antes y después de la guerra mantuvo unos niveles nutritivos bastante satisfactorios. Un alto tamaño muestral permite, además, la división en grupos de edad del padecimiento o no de la hambruna y por lo tanto permite detectar los efectos tardíos que fueron o no "reparados" por el subsiguiente crecimiento de compensación en un amplio rango de edades.

En el presente capítulo, pues, se valoran los efectos permanentes y a largo plazo que sobre la talla adulta y otros parámetros óseos tuvo la restricción calórica sufrida a edades tempranas durante el "invierno del hambre" holandés (1944-45). La hipótesis planteada es que la severa restricción calórica sufrida durante la infancia tuvo efectos permanentes sobre el crecimiento óseo.

Los resultados de este estudio tienen implicaciones directas sobre el riesgo de aparición de ciertas enfermedades. En futuras investigaciones se podría plantear el estudio del efecto de la hambruna sobre ciertas enfermedades, como el cáncer de mama.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Los datos analizados corresponden a 21.538 mujeres holandesas participantes voluntarias del proyecto DOM (*Diagnostisch Onderzoek Mammacarcinoom*), ya descrito anteriormente en el capítulo III.

Las variables específicas utilizadas en el presente estudio como indicadores de crecimiento óseo son: la talla, la talla sentada, la longitud de las piernas, la envergadura y el índice córmico.

La envergadura fue medida con los dedos de ambas manos cerrados (manos en puño) y por lo tanto sus valores deben de ser tomados como medias aproximativas (ver Capítulo III). El número de observaciones en la envergadura es, además, sensiblemente inferior al resto debido a que la medida de la envergadura fue añadida más tarde al estudio. La longitud de las piernas se calculó



a partir de la diferencia entre talla y talla sentada. El índice córmico muestra la relación entre la talla y la talla sentada.

La variable discriminatoria de exposición o no al hambre durante el “invierno del hambre” holandés, es una variable creada a partir de aspectos subjetivos y ha sido detalladamente explicada en el capítulo III. Su utilización fue posible sólo hasta las mujeres nacidas antes de 1941, por lo tanto, el número de casos se reduce en los análisis sobre restricción calórica y crecimiento óseo a 17.279 casos. Los datos correspondientes a las mujeres nacidas posteriormente se han incluido cuando otros análisis independientes de la situación durante el “invierno del hambre” lo han requerido, p.e., estudio de cambio secular.

Los resultados relativos a las mujeres con una exposición intermedia al hambre se pueden encontrar en el Anexo I.

La división de los grupos de edad fue hecha de acuerdo a las etapas de crecimiento propuestas por Bogin (1988): infancia temprana y media (hasta los 9 años); infancia tardía o periodo prepuberal (10-12 años en niñas); adolescencia (13-17 años en niñas) y etapa adulta (a partir de los 18 años).

## **RESULTADOS**

### **1. Cambio secular.**

Los gráficos 1 a 5 muestran la talla, la talla sentada, la longitud de las piernas, la envergadura y el índice córmico para el total de la muestra (n=21.538) independientemente de su situación durante el “invierno del hambre” y según el año de nacimiento.

Se puede apreciar un cambio secular positivo en todos los parámetros óseos a pesar de la exposición a las duras condiciones reinantes durante la II Guerra Mundial en toda Europa.

La tendencia es un aumento en talla de 4.63 cm. en 30 años, entre los años de nacimiento 1916-1945, de 3.43 cm. para la talla sentada, de 1.22 cm. para la longitud de las piernas y de 2.33 cm. en la envergadura. El índice córmico muestra un aumento de 0.6 (ver cuadros 1 a 5).

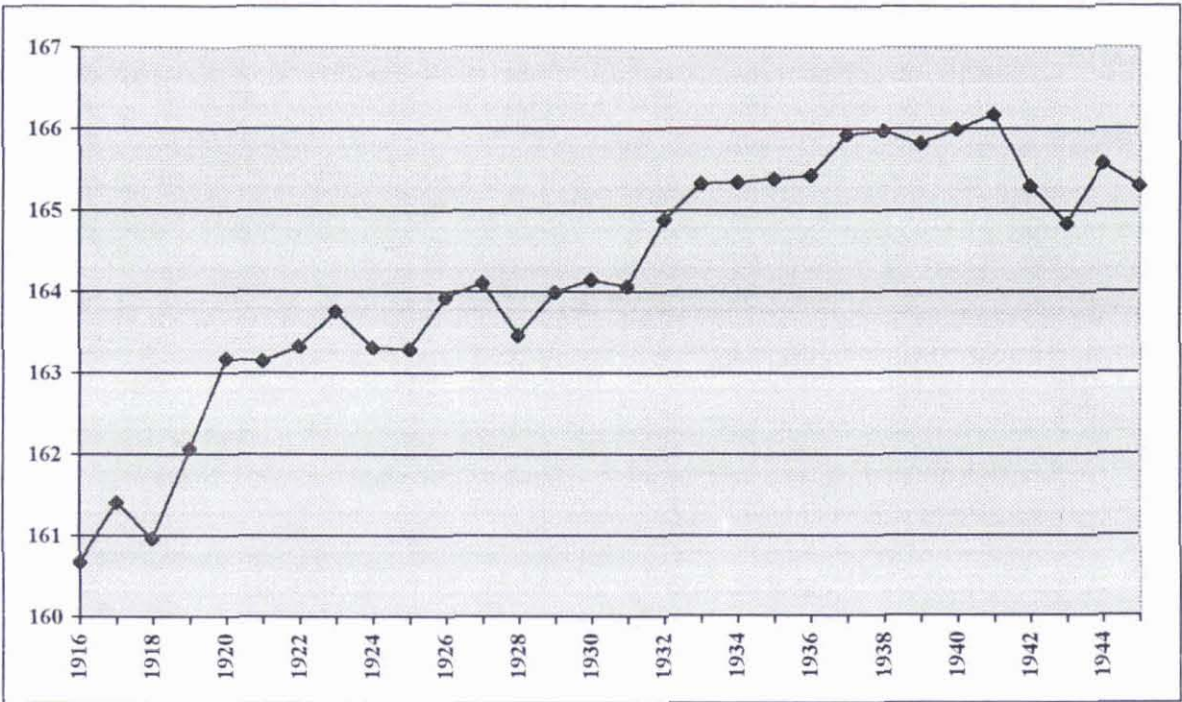


Gráfico 1. Talla media (cm.) por año de nacimiento.

Figure 1. Mean height (cm.) by birth year.

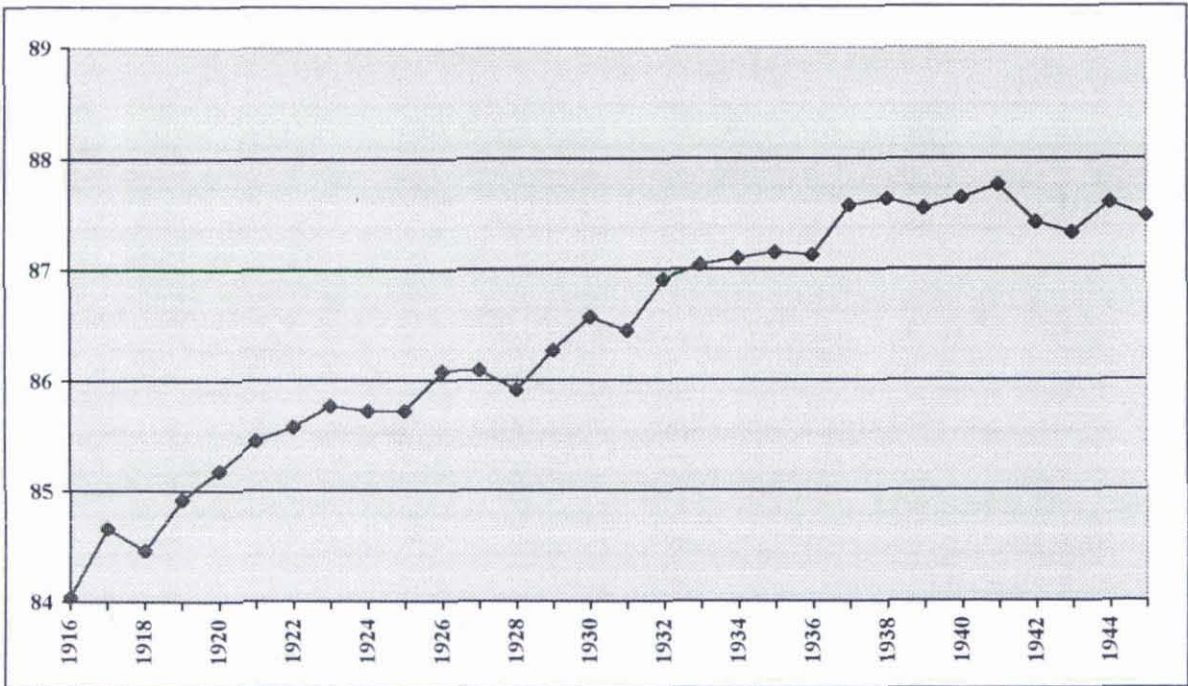


Gráfico 2. Talla sentada media (cm.) por año de nacimiento.

Figure 2. Mean sitting height (cm.) by birth year.



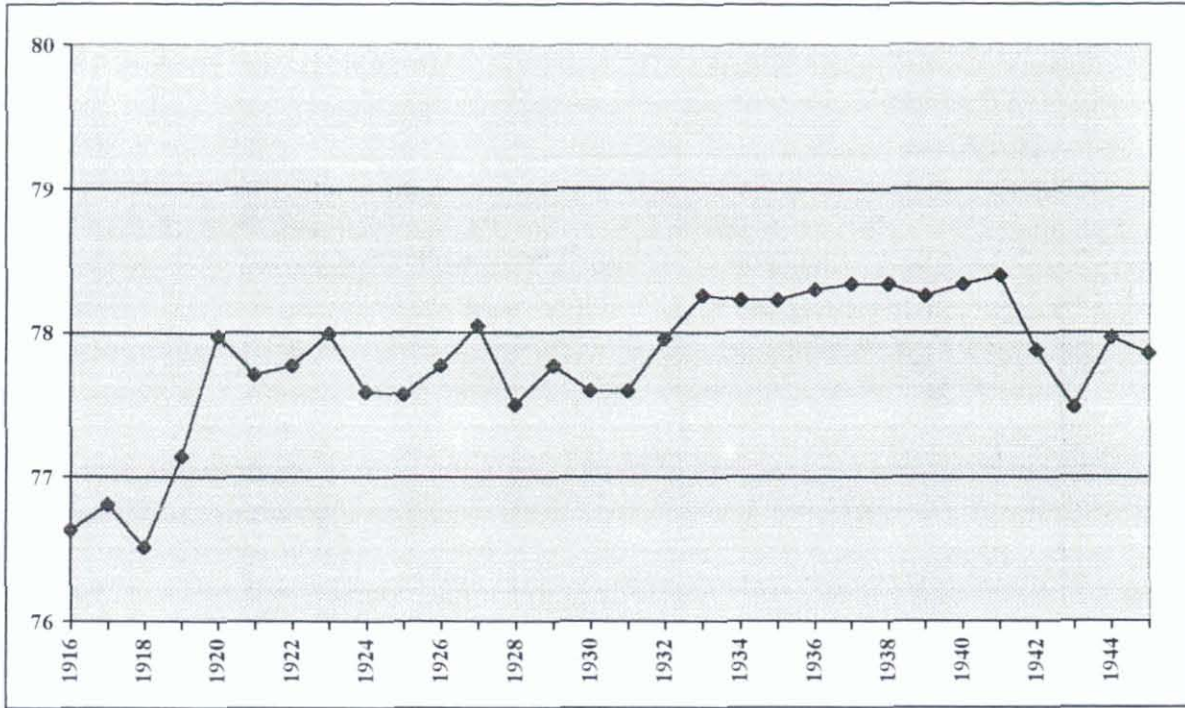


Gráfico 3. Longitud de piernas media (cm.) por año de nacimiento.

Figure 3. Mean leg length (cm.) by birth year.

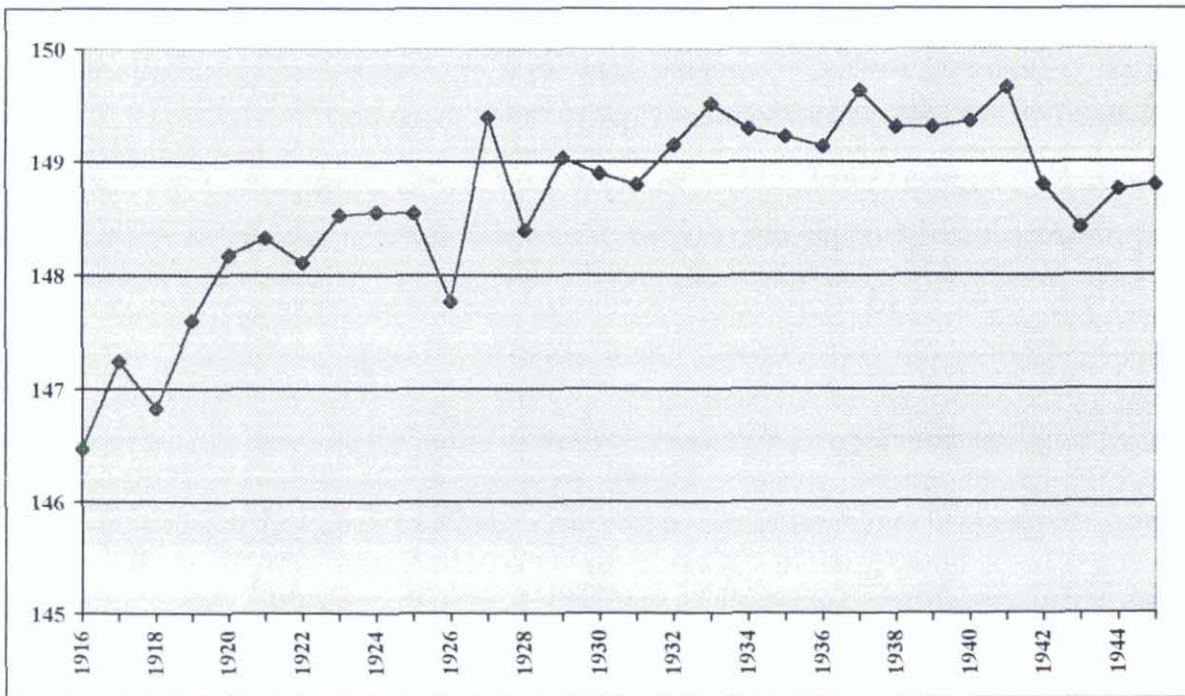


Gráfico 4. Envergadura media (cm.) por año de nacimiento.

Figure 4. Mean arm span (cm.) by birth year.



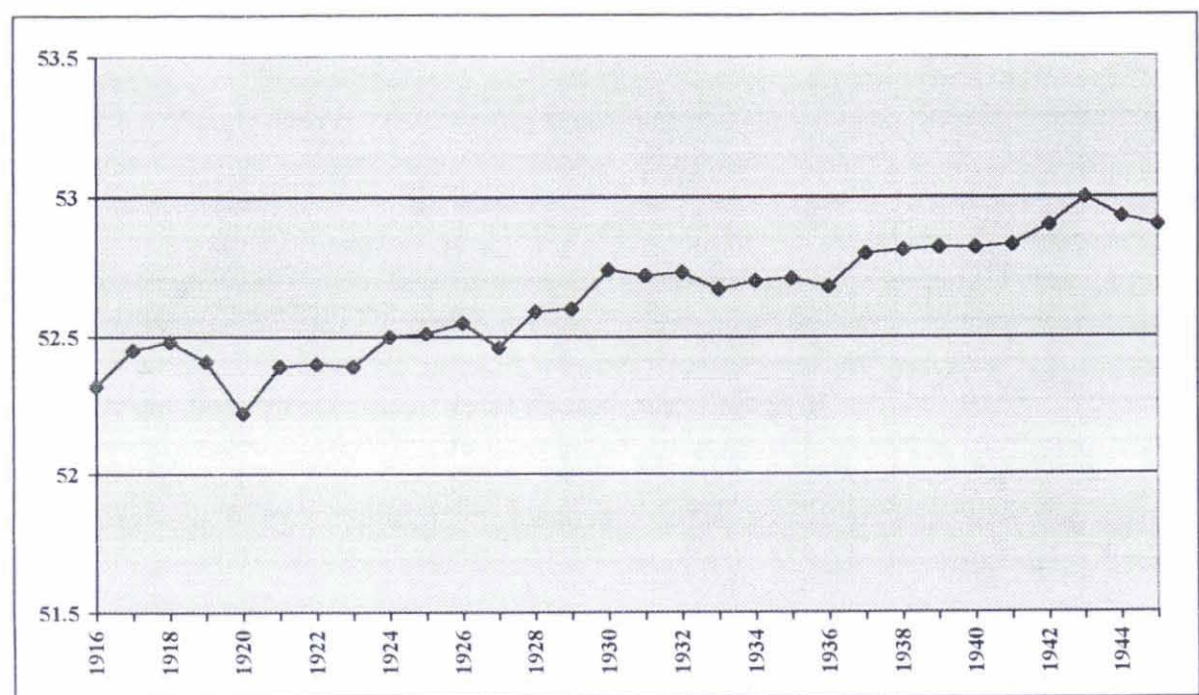


Gráfico 5. Índice còrmico medio por año de nacimiento.

Figure 5. Mean sitting-to-standing height ratio by birth year.

AÑO DE NACIMIENTO	X	DES. EST.	CASOS
1916	160.67	5.77	1612
1917	161.41	5.83	443
1918	160.96	6.04	434
1919	162.06	5.91	507
1920	163.17	6.21	569
1921	163.15	6.25	640
1922	163.33	6.27	677
1923	163.76	6.20	753
1924	163.31	6.02	786
1925	163.29	5.89	735
1926	163.92	5.75	398
1927	164.11	6.01	456
1928	163.46	5.83	501
1929	163.99	5.91	502
1930	164.14	5.75	522
1931	164.06	5.84	509
1932	164.88	5.50	782
1933	165.33	6.24	780
1934	165.34	5.85	750
1935	165.38	6.08	741
1936	165.45	5.97	785
1937	165.92	5.81	787
1938	165.97	6.00	801
1939	165.82	5.98	876
1940	165.99	5.84	883
1941	166.17	5.74	837
1942	165.30	6.25	791
1943	164.84	6.28	863
1944	165.57	6.22	887
1945	165.30	6.25	751

r= 0.2353 n=21.358 p<0.001

Cuadro 1. Medias, desviaciones estándar y número de casos de la talla por año de nacimiento.

Table 1. Means, standard deviations and number of cases of height by birth year.

AÑO DE NACIMIENTO	X	DES. EST.	CASOS
1916	84.04	3.11	1612
1917	84.66	3.00	442
1918	84.46	3.50	432
1919	84.92	3.28	506
1920	85.18	3.40	569
1921	85.45	3.15	641
1922	85.58	3.60	678
1923	85.77	3.51	752
1924	85.72	3.21	785
1925	85.72	2.90	734
1926	86.08	3.00	390
1927	86.09	3.09	451
1928	85.91	3.07	496
1929	86.27	3.34	497
1930	86.57	2.93	517
1931	86.45	2.99	502
1932	86.91	3.00	782
1933	87.04	3.16	779
1934	87.10	3.19	749
1935	87.15	3.10	741
1936	87.13	3.14	784
1937	87.57	2.97	787
1938	87.63	3.07	801
1939	87.55	3.00	876
1940	87.64	3.06	884
1941	87.76	3.20	837
1942	87.42	3.34	789
1943	87.33	3.26	862
1944	87.60	3.68	887
1945	87.48	3.92	747

r= 0.3210 n=21.309 p<0.001

Cuadro 2. Medias, desviaciones estándar y número de casos de la talla sentada por año de nacimiento.

Table 2. Means, standard deviations and number of cases of sitting height by birth year.

AÑO DE NACIMIENTO	X	DES. EST.	CASOS
1916	76.63	4.28	1611
1917	76.81	4.22	442
1918	76.51	4.64	432
1919	77.14	4.41	506
1920	77.98	4.56	569
1921	77.71	4.74	640
1922	77.77	4.61	677
1923	77.99	4.54	751
1924	77.59	4.27	785
1925	77.57	4.27	734
1926	77.77	3.92	390
1927	78.05	4.38	451
1928	77.50	4.43	496
1929	77.77	4.36	497
1930	77.60	4.07	517
1931	77.60	4.49	502
1932	77.96	4.05	782
1933	78.26	4.36	778
1934	78.23	4.30	749
1935	78.23	4.23	741
1936	78.30	4.31	784
1937	78.34	4.17	787
1938	78.34	4.34	801
1939	78.36	4.39	876
1940	78.34	4.28	883
1941	78.40	4.27	837
1942	77.88	4.55	789
1943	77.49	4.29	861
1944	77.97	4.99	885
1945	77.86	4.90	747

r=0.0815 n=21.221 p<0.001

Cuadro 3. Medias, desviaciones estándar y número de casos de la longitud de piernas por año de nacimiento.

Table 3. Means, standard deviation, number of cases of leg length by birth year.

AÑO DE NACIMIENTO	X	DES. EST.	CASOS
1916	146.47	6.25	412
1917	147.24	6.26	148
1918	146.83	6.52	131
1919	147.60	7.77	160
1920	148.18	6.67	168
1921	148.33	6.21	216
1922	148.11	7.01	226
1923	148.53	6.58	234
1924	148.56	6.78	247
1925	148.55	6.15	214
1926	148.77	6.42	241
1927	149.39	7.30	274
1928	148.40	6.93	309
1929	149.03	6.39	296
1930	148.90	7.19	317
1931	148.80	6.88	306
1932	149.15	6.75	724
1933	149.51	6.69	704
1934	149.29	6.76	683
1935	149.22	6.75	677
1936	149.14	6.72	718
1937	149.63	6.54	718
1938	149.31	6.55	731
1939	149.31	6.53	796
1940	149.36	6.47	800
1941	149.66	6.64	764
1942	148.80	7.07	790
1943	148.43	7.48	861
1944	148.76	7.29	888
1945	148.80	7.29	746

r=0.0540 n=14.499 p<0.001

Cuadro 4. Medias, desviaciones estándar y número de casos de la envergadura por año de nacimiento.

Table 4. Means, standard deviation and number of cases of arm span by birth year.



AÑO DE NACIMIENTO	X	DES. EST.	CASOS
1916	52.32	1.50	1611
1917	52.45	1.45	442
1918	52.48	1.73	432
1919	52.41	1.58	506
1920	52.22	1.58	569
1921	52.39	1.55	640
1922	52.40	1.67	677
1923	52.39	1.60	751
1924	52.50	1.42	785
1925	52.51	1.34	734
1926	52.55	1.28	390
1927	52.46	1.43	451
1928	52.59	1.55	496
1929	52.60	1.56	497
1930	52.74	1.33	517
1931	52.72	1.52	502
1932	52.73	1.39	782
1933	52.67	1.36	778
1934	52.70	1.48	749
1935	52.71	1.31	741
1936	52.68	1.43	784
1937	52.80	1.33	787
1938	52.81	1.38	801
1939	52.82	1.41	876
1940	52.82	1.42	883
1941	52.83	1.48	837
1942	52.90	1.55	789
1943	53.00	1.33	861
1944	52.93	1.86	885
1945	52.92	1.88	747

$r=0.1337$   $n=21.300$   $p<0.001$

Cuadro 5. Medias, desviaciones estándar y número de casos del índice córmico por año de nacimiento.

Table 5. Means, standard deviations and number of cases of sitting-to-standing height ratio by birth year.

Tomando los datos por décadas (ver cuadro 6) observamos una tendencia hacia la ralentización en la ganancia de centímetros, que en la última década se convierte incluso en una tendencia negativa para talla, piernas y brazos, -0.13 cm., -0.44 cm., y -0.33 cm., respectivamente. Esta última década - mujeres nacidas entre 1936 y 1945 -, corresponde a mujeres que tenían entre 4 y 9 años cuando se inició la Segunda Guerra Mundial y que por lo tanto, pasaron gran parte de su infancia temprana y media durante la II Guerra Mundial.

DÉCADA	TALLA	TALLA SENTADA	LONGITUD DE PIERNAS	ENVERGADURA	INDICE CÓRMICO
(1916-1925)	2.62	1.68	1.22	2.07	0.19
(1926-1935)	1.46	1.06	0.46	0.48	0.16
(1936-1945)	-0.13	0.34	-0.44	-0.33	0.24

Cuadro 6. Centímetros ganados o perdidos entre las décadas señaladas para la talla, talla sentada, longitud de piernas, envergadura e índice córmico.

Table 6. Growth in centimetres over the decades indicated for height, sitting height, leg length, arm span and sitting-to-standing height ratio.

2. Restricción calórica y crecimiento óseo.

Los gráficos numerados de 6 a 10 muestran los valores medios de cada variable antropométrica por cada año de nacimiento para las mujeres expuestas y no expuestas al hambre. Los números entre paréntesis junto al año de nacimiento indican la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”. Se ha calculado restando 1945 al año de nacimiento.

El cuadro 7 muestra los valores medios, la desviación estándar y el número de casos para cada año. El cuadro 8 muestra los resultados del análisis estadístico para estos mismos valores. Observamos que las medias de la talla, la envergadura, la talla sentada y la longitud de piernas son, en general, inferiores en las mujeres que padecieron hambre en todos los años de nacimiento, siendo significativamente inferiores sólo en algunos grupos de edad determinados. Por el contrario el índice córmico muestra un valor superior en las mujeres expuestas al hambre en casi todos los años de nacimiento, lo que está indicando que la contribución de las piernas a la talla es menor en las mujeres que estuvieron expuestas al hambre.

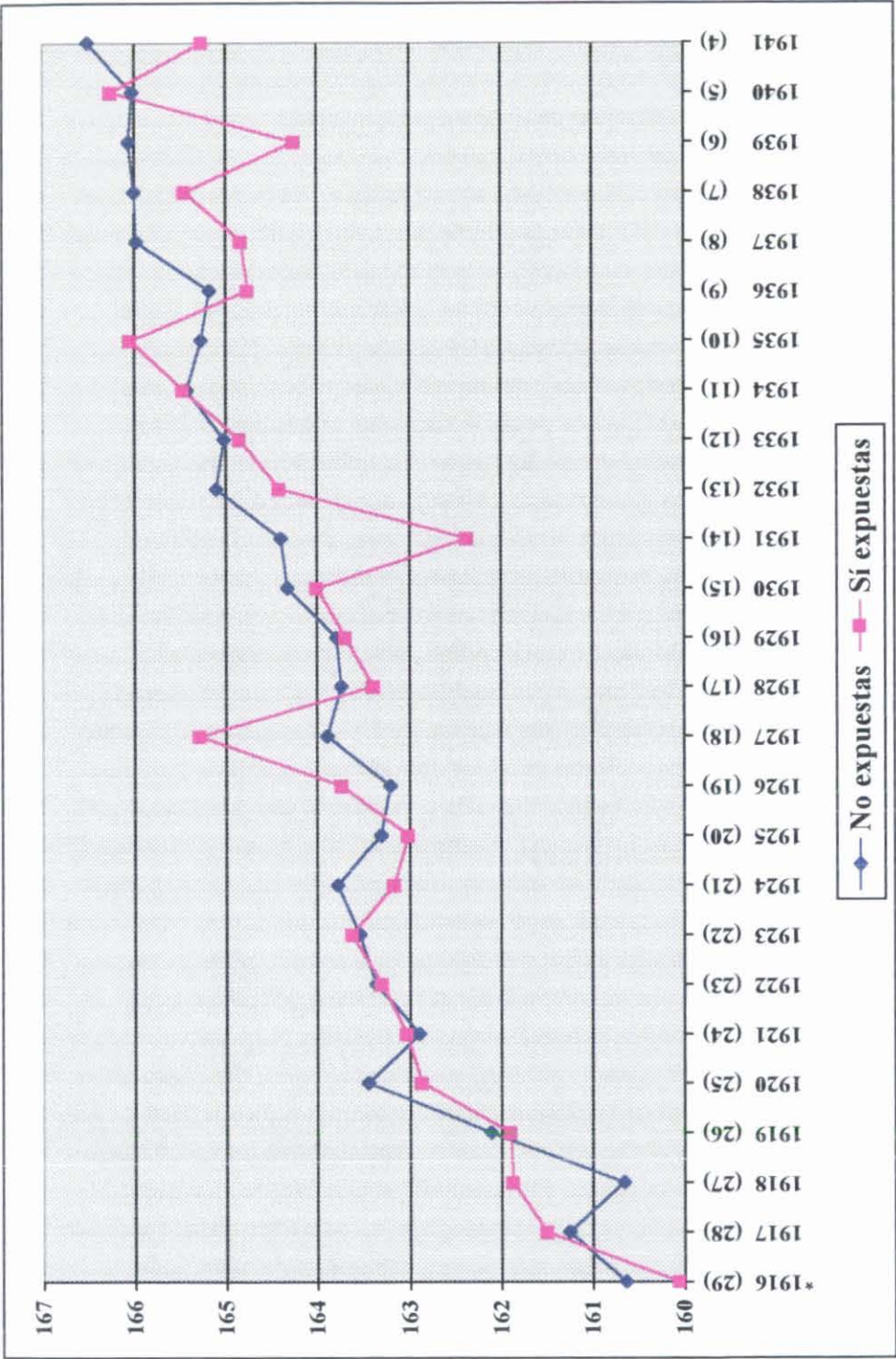
La máxima diferencia entre mujeres expuestas y no expuestas al hambre corresponde a la envergadura que en el grupo de mujeres nacidas en 1939 la diferencia llega a ser de 4.11 cm. Estas mujeres nacieron al comienzo de la II Guerra Mundial y tenían 6 años durante el “invierno del hambre”.

Las mujeres nacidas en 1931 y en 1939 son las que se vieron más afectadas. Las primeras tenían 8 años cuando empezó la II Guerra Mundial y 14 años durante el “invierno del hambre”. Estas mujeres cuando adultas alcanzaron una talla, una envergadura y una longitud de piernas significativamente menores que las mujeres que no pasaron hambre. Las mujeres nacidas en 1939, que nacieron al iniciarse la II Guerra Mundial y tenían 6 años durante el “invierno del hambre”, alcanzaron de adultas una envergadura y una longitud de piernas significativamente menores que el resto de las mujeres que no pasaron hambre. Las mujeres expuestas al hambre muestran además un índice córmico significativamente superior al de las mujeres no expuestas al hambre, lo que estaría indicando que tienen en proporción menor longitud de piernas.

Las mujeres expuestas al hambre y nacidas en 1929, en 1937 y en 1941, que tenían 16, 8 y 4 años, respectivamente cuando sufrieron la hambruna, muestran una longitud de brazos significativamente inferior que las mujeres no expuestas al hambre de esos mismos años de nacimiento.

Como era de esperar las mujeres que ya habían completado su crecimiento cuando padecieron el hambre no difieren de manera significativa del resto de las mujeres en ninguno de los parámetros óseos estudiados, excepto para la talla sentada y el índice córmico en el grupo de mujeres nacidas en 1918, que tenían 27 años durante el “invierno del hambre”. Estas mujeres tienen una talla sentada y un índice córmico significativamente superior al de las mujeres no expuestas al hambre.



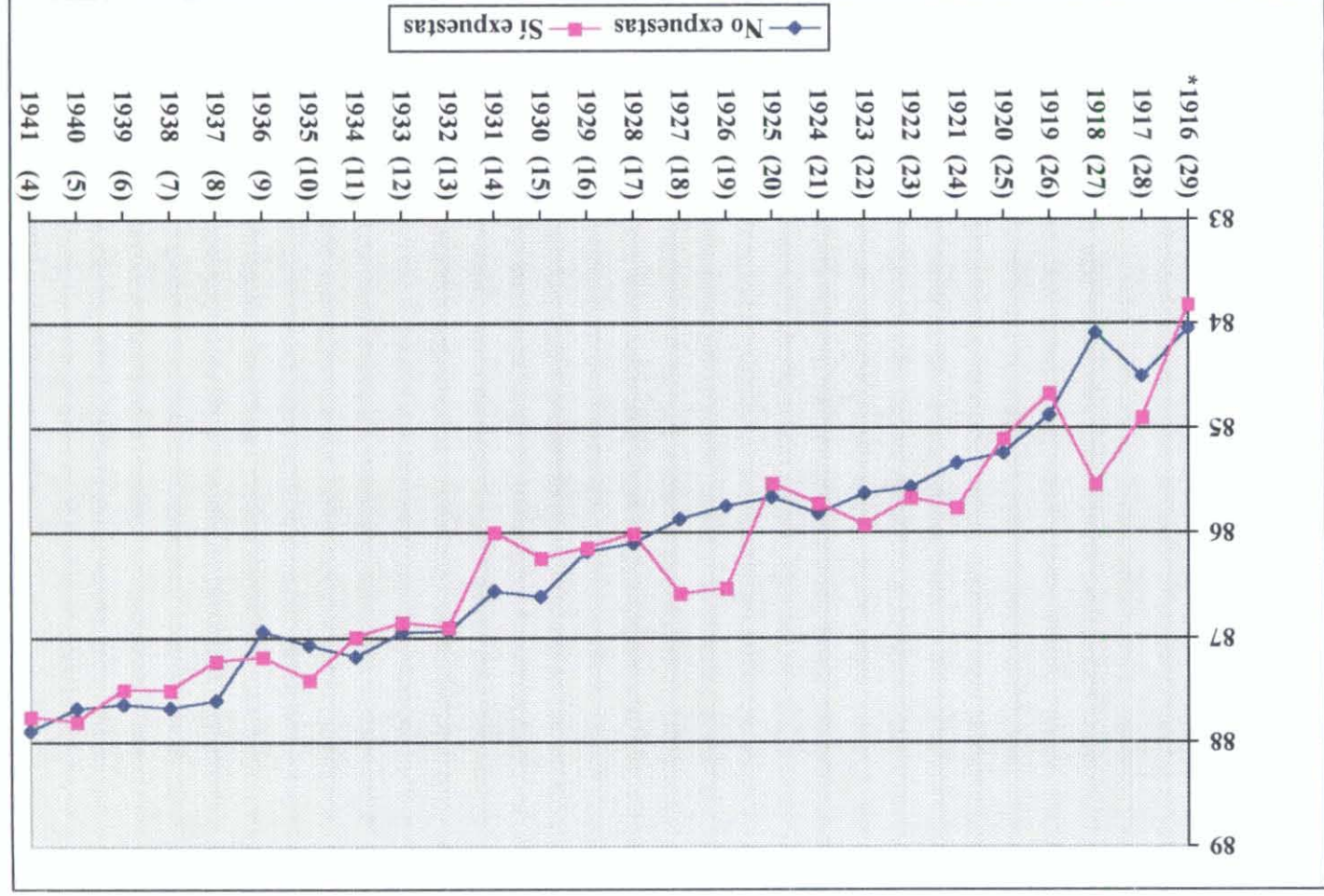


\* Los números entre paréntesis indican la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 6. Talla media para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

Figure 6. Mean height for exposed and unexposed women to the famine.



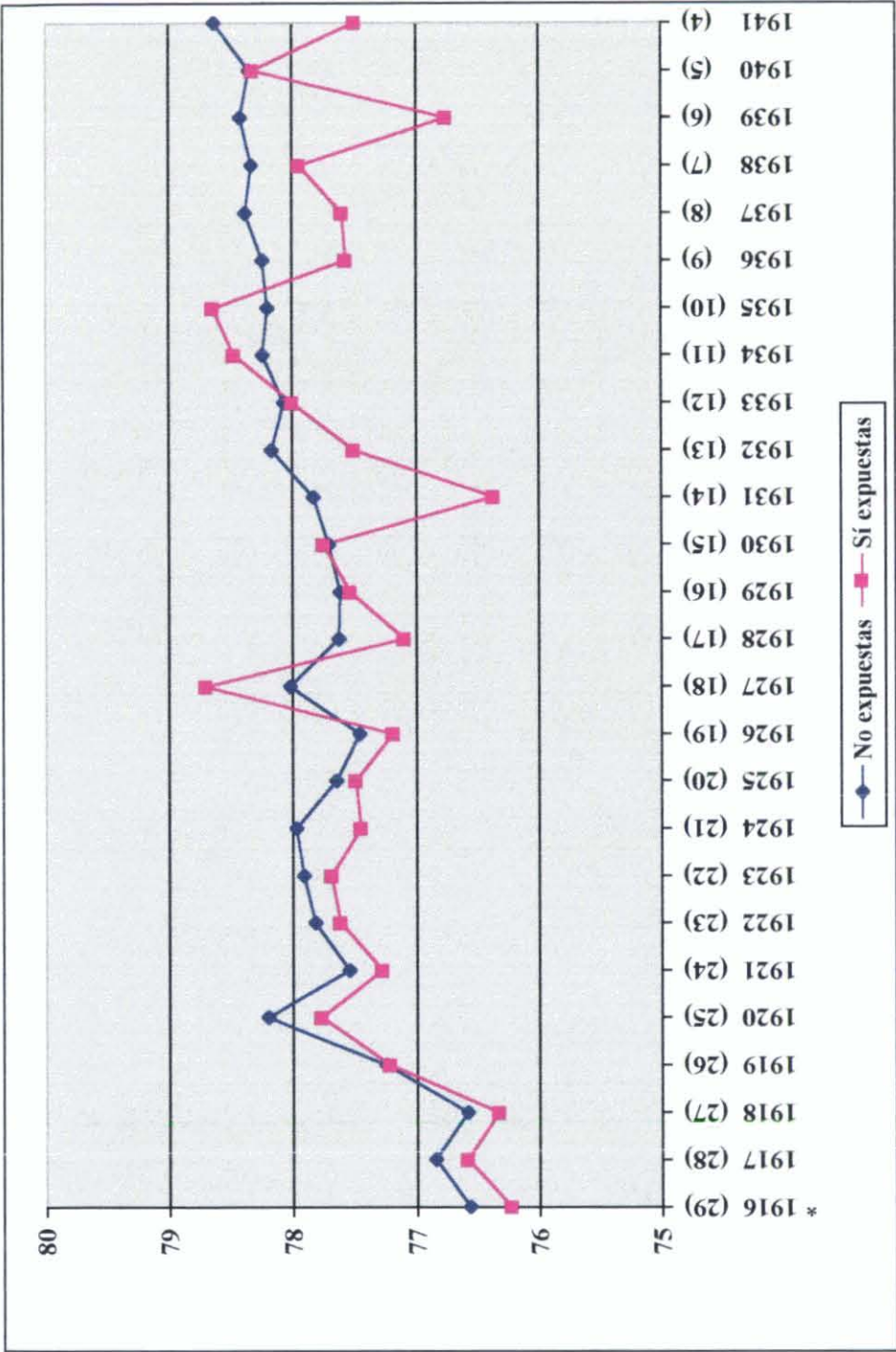
\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el "invierno del hambre".

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 7. Talla sentada media para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

Figure 7. Mean sitting height for exposed and unexposed women to the famine.





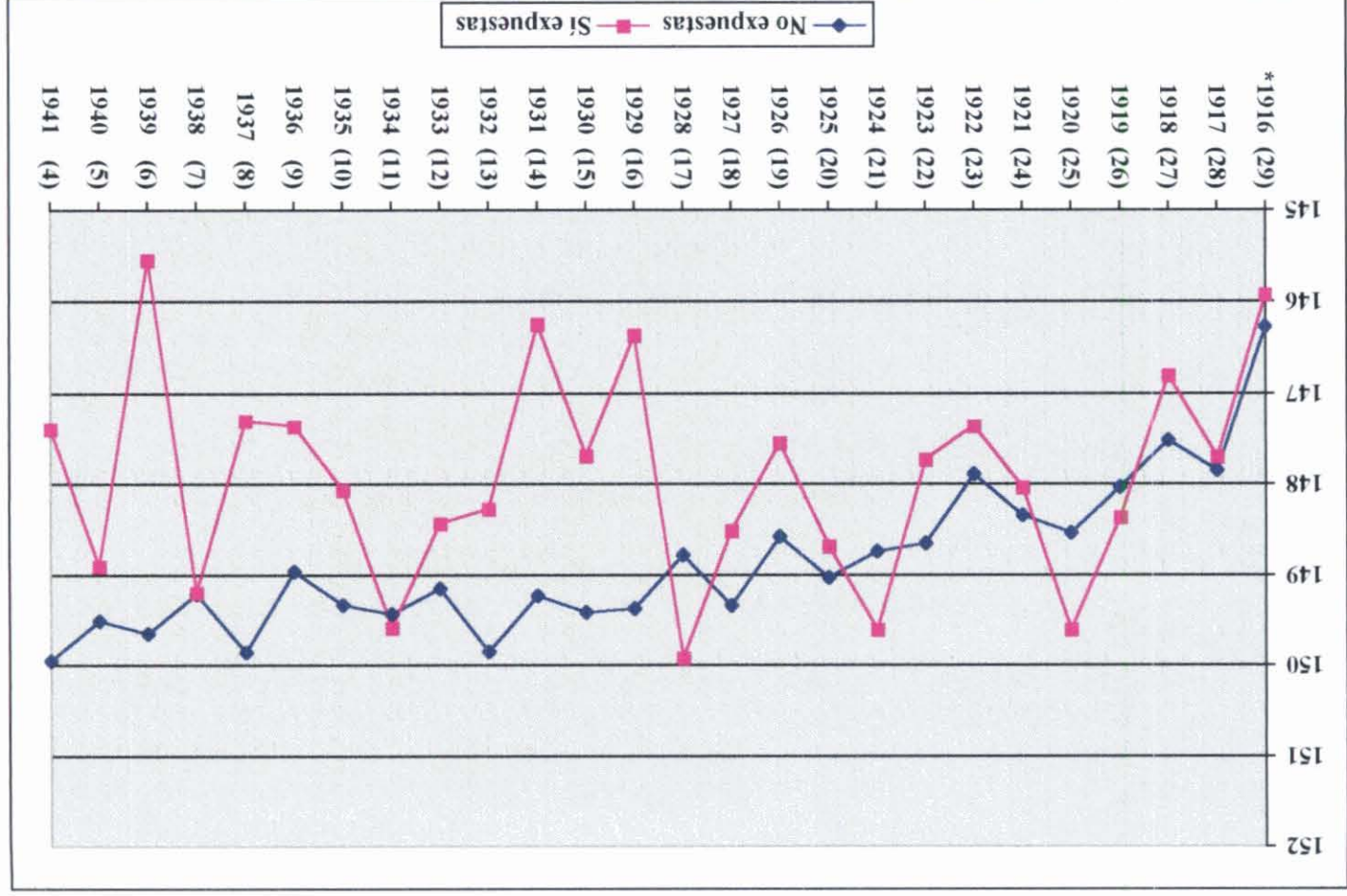
\* El número entre paréntesis indica la edad de las mujeres durante el “invierno del hambre”.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

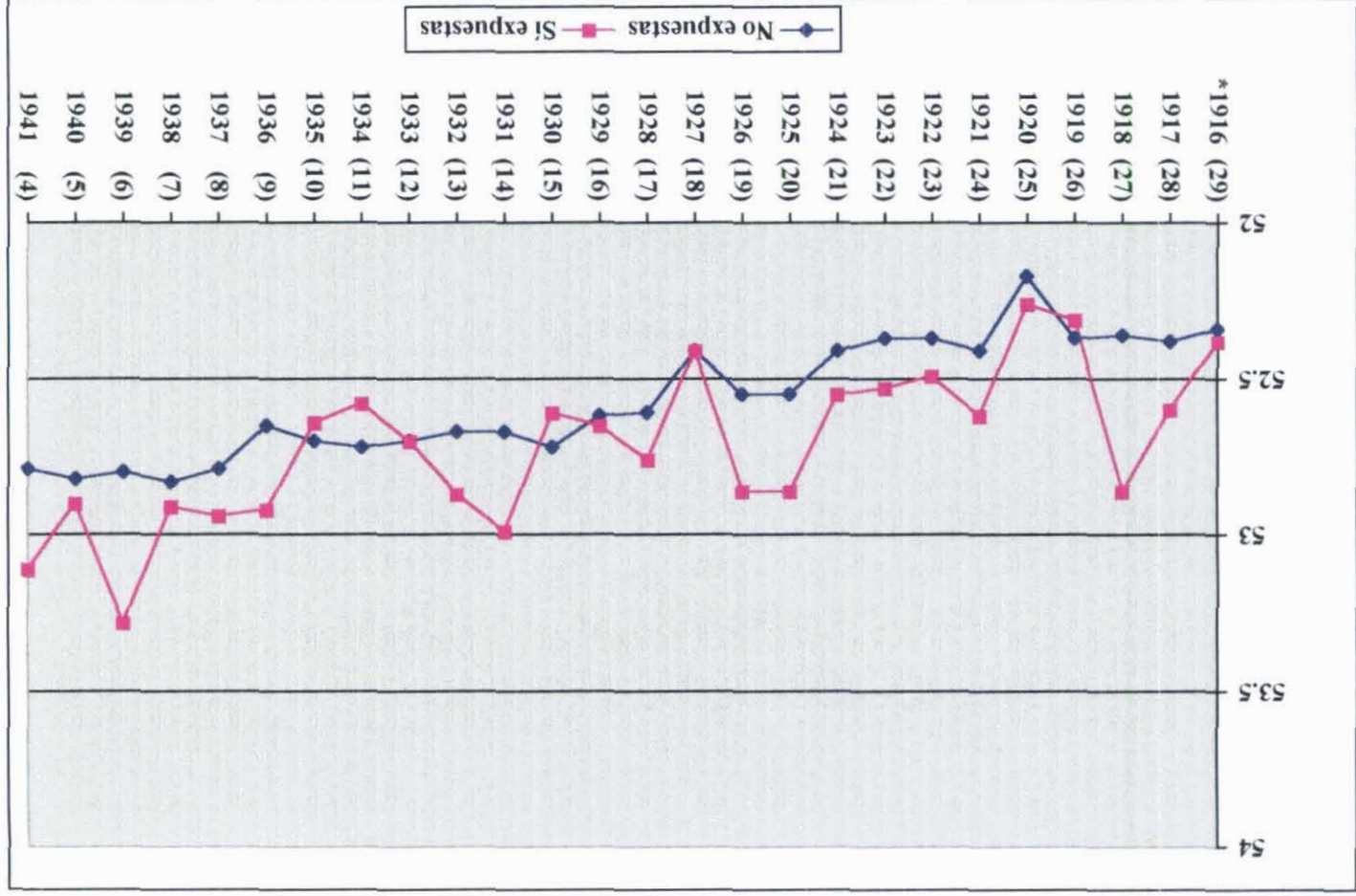
Gráfico 8. Longitud de piernas media para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

Figure 8. Mean leg length for exposed and unexposed women to the famine.





\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el "invierno del hambre".  
\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.  
Gráfico 9. Envergadura media para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.  
Figure 9. Mean arm span for exposed and unexposed women to the famine.



\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el "invierno del hambre".

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 10. Índice còrmico medio para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

Figure 10. Sitting-to-standing height ratio for exposed and unexposed women to the famine.

		NO EXPUESTAS	SÍ EXPUESTAS
1916 (29)*			
	TALLA	160.64 ± 5.55 (n=649)	160.06 ± 5.96 (n=299)
	TALLA SENTADA	84.05 ± 3.06 (n=648)	83.82 ± 3.18 (n=299)
	PIERNAS	76.57 ± 4.25 (n=648)	76.23 ± 4.23 (n=299)
	ENVERGADURA	146.27 ± 5.99 (n=165)	145.92 ± 6.19 (n=71)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.34 ± 1.55 (n=648)	52.38 ± 1.45 (n=299)
1917 (28)			
	TALLA	161.26 ± 5.26 (n=229)	161.50 ± 5.89 (n=57)
	TALLA SENTADA	84.51 ± 3.07 (n=228)	84.90 ± 2.61 (n=57)
	PIERNAS	76.85 ± 3.92 (n=228)	76.59 ± 4.87 (n=57)
	ENVERGADURA	147.85 ± 5.99 (n=78)	147.70 ± 5.45 (n=16)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.38 ± 1.42 (n=228)	52.60 ± 1.66 (n=57)
1918 (27)			
	TALLA	160.66 ± 6.08 (n=208)	161.87 ± 6.14 (n=71)
	TALLA SENTADA	84.09 ± 3.14 (n=206)	85.54 ± 3.68 (n=71)
	PIERNAS	76.59 ± 4.92 (n=206)	76.33 ± 4.70 (n=71)
	ENVERGADURA	147.52 ± 7.05 (n=66)	146.80 ± 6.56 (n=20)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.36 ± 1.84 (n=206)	52.86 ± 1.78 (n=71)
1919 (26)			
	TALLA	162.12 ± 6.16 (n=251)	161.90 ± 5.90 (n=79)
	TALLA SENTADA	84.88 ± 3.08 (n=250)	84.67 ± 3.44 (n=79)
	PIERNAS	77.25 ± 4.46 (n=250)	77.22 ± 4.17 (n=79)
	ENVERGADURA	148.03 ± 8.71 (n=85)	148.36 ± 6.42 (n=23)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.37 ± 1.44 (n=250)	52.31 ± 1.51 (n=79)
1920 (25)			
	TALLA	163.45 ± 6.25 (n=305)	162.87 ± 5.85 (n=75)
	TALLA SENTADA	85.24 ± 3.36 (n=305)	85.10 ± 4.06 (n=75)
	PIERNAS	78.20 ± 4.70 (n=305)	77.77 ± 4.72 (n=75)
	ENVERGADURA	148.54 ± 6.44 (n=100)	149.60 ± 7.98 (n=21)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.17 ± 1.62 (n=305)	52.26 ± 2.03 (n=75)
1921 (24)			
	TALLA	162.90 ± 6.22 (n=319)	163.04 ± 6.58 (n=88)
	TALLA SENTADA	85.34 ± 3.05 (n=319)	85.76 ± 3.09 (n=88)
	PIERNAS	77.55 ± 4.60 (n=319)	77.28 ± 4.60 (n=88)
	ENVERGADURA	148.34 ± 7.05 (n=111)	148.03 ± 4.86 (n=33)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.41 ± 1.48 (n=319)	52.62 ± 1.34 (n=88)
1922 (23)			
	TALLA	163.36 ± 6.07 (n=340)	163.30 ± 6.75 (n=112)
	TALLA SENTADA	85.57 ± 3.57 (n=341)	85.67 ± 3.02 (n=112)
	PIERNAS	77.82 ± 4.49 (n=340)	77.62 ± 4.85 (n=112)
	ENVERGADURA	147.89 ± 6.29 (n=107)	147.36 ± 6.58 (n=41)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.37 ± 1.64 (n=340)	52.49 ± 1.44 (n=112)

Tabla 7. (cont.)





1923 (22)			
	TALLA	163.54 ± 5.96 (n=387)	163.62 ± 6.52 (n=102)
	TALLA SENTADA	85.63 ± 3.38 (n=386)	85.92 ± 3.33 (n=102)
	PIERNAS	77.91 ± 4.56 (n=385)	77.69 ± 4.58 (n=102)
	ENVERGADURA	148.65 ± 6.28 (n=128)	147.73 ± 5.94 (n=26)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.37 ± 1.61 (n=385)	52.53 ± 1.46 (n=102)
1924 (21)			
	TALLA	163.78 ± 6.05 (n=399)	163.17 ± 6.03 (n=107)
	TALLA SENTADA	85.82 ± 3.12 (n=398)	85.72 ± 2.78 (n=107)
	PIERNAS	77.97 ± 4.15 (n=398)	77.45 ± 4.47 (n=107)
	ENVERGADURA	148.74 ± 6.47 (n=137)	149.60 ± 8.93 (n=28)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.41 ± 1.30 (n=398)	52.55 ± 1.38 (n=107)
1925 (20)			
	TALLA	163.31 ± 5.55 (n=400)	163.02 ± 6.53 (n=88)
	TALLA SENTADA	85.66 ± 2.81 (n=400)	85.53 ± 3.11 (n=88)
	PIERNAS	77.65 ± 4.03 (n=400)	77.49 ± 4.31 (n=88)
	ENVERGADURA	149.03 ± 6.50 (n=126)	148.68 ± 5.58 (n=21)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.55 ± 1.27 (n=244)	52.86 ± 1.27 (n=43)
1926 (19)			
	TALLA	163.21 ± 5.67 (n=245)	163.73 ± 5.05 (n=43)
	TALLA SENTADA	85.75 ± 3.01 (n=244)	86.53 ± 2.61 (n=43)
	PIERNAS	77.46 ± 3.91 (n=244)	77.19 ± 3.74 (n=43)
	ENVERGADURA	148.58 ± 6.43 (n=152)	147.55 ± 4.98 (n=25)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.55 ± 1.27 (n=244)	52.86 ± 1.27 (n=43)
1927 (18)			
	TALLA	163.89 ± 5.74 (n=302)	165.29 ± 8.17 (n=38)
	TALLA SENTADA	85.87 ± 3.06 (n=302)	86.58 ± 4.11 (n=38)
	PIERNAS	78.02 ± 4.25 (n=302)	78.70 ± 5.51 (n=38)
	ENVERGADURA	149.34 ± 7.37 (n=186)	148.51 ± 7.78 (n=27)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.41 ± 1.46 (n=302)	52.41 ± 1.62 (n=38)
1928 (17)			
	TALLA	163.74 ± 5.75 (n=333)	163.39 ± 7.31 (n=42)
	TALLA SENTADA	86.10 ± 2.74 (n=333)	86.01 ± 3.10 (n=41)
	PIERNAS	77.63 ± 4.29 (n=333)	77.10 ± 4.83 (n=41)
	ENVERGADURA	148.78 ± 6.90 (n=196)	149.92 ± 8.06 (n=26)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.61 ± 1.37 (n=333)	52.76 ± 1.22 (n=41)
1929 (16)			
	TALLA	163.79 ± 5.46 (n=330)	163.69 ± 6.80 (n=44)
	TALLA SENTADA	86.18 ± 3.39 (n=329)	86.14 ± 3.16 (n=44)
	PIERNAS	77.62 ± 4.30 (n=329)	77.54 ± 4.61 (n=44)
	ENVERGADURA	149.37 ± 6.39 (n=199)	146.36 ± 5.88 (n=26)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.62 ± 1.69 (n=329)	52.65 ± 1.27 (n=44)

Tabla 7. (cont.)

1930 (15)			
	TALLA	164.33 ± 5.42 (n=336)	164.00 ± 5.97 (n=46)
	TALLA SENTADA	86.61 ± 2.80 (n=336)	86.24 ± 2.95 (n=46)
	PIERNAS	77.71 ± 4.01 (n=336)	77.75 ± 4.34 (n=46)
	ENVERGADURA	149.41 ± 7.18 (n=208)	147.69 ± 6.35 (n=25)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.72 ± 1.35 (n=336)	52.61 ± 1.38 (n=46)
1931 (14)			
	TALLA	164.40 ± 5.82 (n=346)	162.37 ± 6.59 (n=46)
	TALLA SENTADA	86.56 ± 3.06 (n=346)	85.99 ± 2.97 (n=46)
	PIERNAS	77.83 ± 4.48 (n=346)	76.37 ± 4.73 (n=46)
	ENVERGADURA	149.23 ± 6.96 (n=202)	146.24 ± 8.25 (n=27)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.67 ± 1.56 (n=346)	52.99 ± 1.42 (n=46)
1932 (13)			
	TALLA	165.11 ± 5.51 (n=397)	164.41 ± 5.86 (n=79)
	TALLA SENTADA	86.94 ± 2.90 (n=397)	86.90 ± 2.80 (n=79)
	PIERNAS	78.17 ± 4.03 (n=397)	77.51 ± 4.20 (n=79)
	ENVERGADURA	149.85 ± 7.02 (n=363)	148.27 ± 6.34 (n=73)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.67 ± 1.34 (n=397)	52.87 ± 1.29 (n=79)
1933 (12)			
	TALLA	165.02 ± 5.86 (n=426)	164.85 ± 6.36 (n=70)
	TALLA SENTADA	86.95 ± 3.00 (n=425)	86.85 ± 3.25 (n=70)
	PIERNAS	78.07 ± 4.20 (n=425)	78.00 ± 4.35 (n=70)
	ENVERGADURA	149.15 ± 6.54 (n=377)	148.43 ± 6.64 (n=65)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.70 ± 1.35 (n=425)	52.70 ± 1.35 (n=70)
1934 (11)			
	TALLA	165.43 ± 5.95 (n=412)	165.47 ± 5.80 (n=67)
	TALLA SENTADA	87.18 ± 3.10 (n=411)	86.99 ± 3.36 (n=67)
	PIERNAS	78.24 ± 4.25 (n=411)	78.47 ± 4.01 (n=67)
	ENVERGADURA	149.43 ± 6.52 (n=372)	149.58 ± 6.82 (n=59)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.72 ± 1.39 (n=411)	52.58 ± 1.41 (n=67)
1935 (10)			
	TALLA	165.27 ± 6.09 (n=419)	166.05 ± 5.37 (n=57)
	TALLA SENTADA	87.07 ± 3.02 (n=419)	87.40 ± 3.18 (n=57)
	PIERNAS	78.20 ± 4.34 (n=419)	78.64 ± 3.48 (n=57)
	ENVERGADURA	149.33 ± 6.69 (n=378)	148.06 ± 7.09 (n=55)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.70 ± 1.35 (n=419)	52.64 ± 1.19 (n=57)
1936 (9)			
	TALLA	165.18 ± 5.89 (n=486)	164.76 ± 6.27 (n=69)
	TALLA SENTADA	86.94 ± 3.19 (n=485)	87.18 ± 3.70 (n=69)
	PIERNAS	78.24 ± 4.26 (n=485)	77.57 ± 4.23 (n=69)
	ENVERGADURA	148.96 ± 6.78 (n=436)	147.36 ± 6.10 (n=59)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.65 ± 1.46 (n=485)	52.92 ± 1.55 (n=69)

Tabla 7. (cont.)



1937 (8)	TALLA	165.98 ± 5.76 (n=501)	164.83 ± 5.78 (n=501)
	TALLA SENTADA	87.60 ± 2.89 (n=501)	87.22 ± 2.80 (n=53)
	PIERNAS	78.38 ± 4.24 (n=501)	77.60 ± 4.29 (n=53)
	ENVERGADURA	149.86 ± 6.62 (n=459)	147.30 ± 6.26 (n=45)
	INDICE CORMICO	52.79 ± 1.36 (n=501)	52.94 ± 1.38 (n=53)
1938 (7)			
	TALLA	166.01 ± 5.66 (n=532)	165.45 ± 6.27 (n=44)
	TALLA SENTADA	87.67 ± 2.90 (n=532)	87.50 ± 2.99 (n=44)
	PIERNAS	78.33 ± 4.05 (n=532)	77.94 ± 4.80 (n=44)
	ENVERGADURA	149.21 ± 6.33 (n=483)	149.19 ± 6.61 (n=38)
	INDICE CORMICO	52.83 ± 1.28 (n=532)	52.91 ± 1.55 (n=44)
1939 (6)			
	TALLA	166.07 ± 5.87 (n=613)	164.25 ± 6.53 (n=37)
	TALLA SENTADA	87.64 ± 2.90 (n=613)	87.49 ± 3.37 (n=37)
	PIERNAS	78.42 ± 4.39 (n=613)	76.76 ± 4.55 (n=37)
	ENVERGADURA	149.65 ± 6.55 (n=551)	145.54 ± 6.06 (n=33)
	INDICE CORMICO	52.80 ± 1.42 (n=613)	53.28 ± 1.46 (n=37)
1940 (5)			
	TALLA	166.03 ± 5.73 (n=652)	166.26 ± 6.21 (n=31)
	TALLA SENTADA	87.68 ± 3.03 (n=652)	87.80 ± 3.40 (n=32)
	PIERNAS	78.35 ± 4.21 (n=652)	78.32 ± 4.24 (n=31)
	ENVERGADURA	149.51 ± 6.33 (n=592)	148.90 ± 6.73 (n=26)
	INDICE CORMICO	52.82 ± 1.42 (n=652)	52.90 ± 1.39 (n=31)
1941 (4)			
	TALLA	166.52 ± 5.77 (n=609)	165.26 ± 6.03 (n=26)
	TALLA SENTADA	87.89 ± 3.24 (n=609)	87.75 ± 3.24 (n=26)
	PIERNAS	78.63 ± 4.37 (n=609)	77.50 ± 4.06 (n=26)
	ENVERGADURA	149.95 ± 6.62 (n=549)	147.39 ± 6.01 (n=25)
	INDICE CORMICO	52.79 ± 1.53 (n=609)	53.11 ± 1.32 (n=26)

\* Los números entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”.  
\* Numbers in brackets indicate the age at famine.

Cuadro 7. Medias, desviaciones estándar y número de casos de la talla, talla sentada, longitud de piernas, envergadura e índice cormico para mujeres expuestas y no expuestas al hambre según el año de nacimiento.  
Table 7. Means, standard deviations and number of cases of height, sitting height, leg length, arm span and sitting-to-standing height ratio of exposed and unexposed women to the famine by birth year.



		valor de la t	grados de libertad	Probabilidad
1916 (29)*				
	TALLA	1.46	946	0.146
	TALLA SENTADA	1.03	945	0.301
	PIERNAS	1.15	945	0.250
	ENVERGADURA	0.4	234	0.692
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.41	945	0.680
1917 (28)				
	TALLA	-0.28	284	0.780
	TALLA SENTADA	-0.88	283	0.378
	PIERNAS	0.37	75.13	0.709
	ENVERGADURA	0.1	92	0.923
	ÍNDICE CÓRMICO	-1.02	283	0.311
1918 (27)				
	TALLA	-1.44	277	0.150
	TALLA SENTADA	-3.02	275	0.003**
	PIERNAS	0.38	275	0.701
	ENVERGADURA	0.41	84	0.684
	ÍNDICE CÓRMICO	-1.99	275	0.048**
1919 (26)				
	TALLA	0.29	328	0.775
	TALLA SENTADA	0.5	327	0.616
	PIERNAS	0.06	327	0.956
	ENVERGADURA	-0.17	106	0.866
	ÍNDICE CÓRMICO	0.32	327	0.750
1920 (25)				
	TALLA	0.73	378	0.469
	TALLA SENTADA	0.29	100.41	0.771
	PIERNAS	0.71	378	0.480
	ENVERGADURA	-0.66	119	0.513
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.34	98.39	0.735
1921 (24)				
	TALLA	-0.19	405	0.851
	TALLA SENTADA	-1.13	405	0.257
	PIERNAS	0.5	405	0.619
	ENVERGADURA	0.29	75.96	0.775
	ÍNDICE CÓRMICO	-1.2	405	0.229
1922 (23)				
	TALLA	0.09	450	0.932
	TALLA SENTADA	-0.29	221.02	0.771
	PIERNAS	0.4	450	0.687
	ENVERGADURA	0.45	146	0.654
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.69	450	0.491

Cuadro 8. (cont.)

1923 (22)				
	TALLA	-0.12	487	0.907
	TALLA SENTADA	-0.78	486	0.439
	PIERNAS	0.44	485	0.660
	ENVERGADURA	0.69	152	0.493
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.95	485	0.341
1924 (21)				
	TALLA	0.92	504	0.359
	TALLA SENTADA	0.31	503	0.759
	PIERNAS	1.12	503	0.263
	ENVERGADURA	-0.49	33.05	0.630
	ÍNDICE CÓRMICO	-101	503	0.314
1925 (20)				
	TALLA	0.39	116.27	0.697
	TALLA SENTADA	0.4	486	0.686
	PIERNAS	0.32	486	0.746
	ENVERGADURA	0.23	145	0.815
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.08	486	0.933
1926 (19)				
	TALLA	-0.56	286	0.576
	TALLA SENTADA	-1.6	285	0.111
	PIERNAS	0.42	285	0.676
	ENVERGADURA	0.76	175	0.448
	ÍNDICE CÓRMICO	-1.49	285	0.137
1927 (18)				
	TALLA	-1.02	41.72	0.313
	TALLA SENTADA	-1.04	42.33	0.306
	PIERNAS	-0.73	42.73	0.468
	ENVERGADURA	0.54	211	0.588
	ÍNDICE CÓRMICO	0	338	0.999
1928 (17)				
	TALLA	0.3	47.6	0.764
	TALLA SENTADA	0.2	372	0.841
	PIERNAS	0.74	372	0.461
	ENVERGADURA	-0.78	220	0.437
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.74	53.14	0.465
1929 (16)				
	TALLA	0.09	50.66	0.926
	TALLA SENTADA	0.07	371	0.947
	PIERNAS	0.12	371	0.907
	ENVERGADURA	2.28	223	0.024**
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.12	64.96	0.908

Cuadro 8. (cont.)

1930 (15)				
	TALLA	0.38	380	0.706
	TALLA SENTADA	0.83	380	0.406
	PIERNAS	-0.07	380	0.946
	ENVERGADURA	1.15	231	0.251
	ÍNDICE CÓRMICO	0.55	380	0.584
1931 (14)				
	TALLA	2.19	390	0.029**
	TALLA SENTADA	1.2	390	0.232
	PIERNAS	2.06	390	0.040**
	ENVERGADURA	2.05	227	0.041**
	ÍNDICE CÓRMICO	-1.29	390	0.199
1932 (13)				
	TALLA	1.02	474	0.310
	TALLA SENTADA	0.11	474	0.912
	PIERNAS	1.31	474	0.190
	ENVERGADURA	1.78	434	0.075
	ÍNDICE CÓRMICO	-1.23	474	0.218
1933 (12)				
	TALLA	0.22	494	0.824
	TALLA SENTADA	0.27	493	0.789
	PIERNAS	0.13	493	0.899
	ENVERGADURA	0.82	440	0.414
	ÍNDICE CÓRMICO	0.05	493	0.963
1934 (11)				
	TALLA	-0.04	477	0.968
	TALLA SENTADA	0.48	476	0.634
	PIERNAS	-0.42	476	0.675
	ENVERGADURA	-0.16	429	0.870
	ÍNDICE CÓRMICO	0.75	476	0.456
1935 (10)				
	TALLA	-0.92	474	0.359
	TALLA SENTADA	-0.78	474	0.436
	PIERNAS	-0.87	81.59	0.386
	ENVERGADURA	1.3	431	0.193
	ÍNDICE CÓRMICO	0.32	474	0.751
1936 (9)				
	TALLA	0.55	553	0.585
	TALLA SENTADA	-0.56	552	0.572
	PIERNAS	1.22	552	0.224
	ENVERGADURA	1.72	493	0.850
	ÍNDICE CÓRMICO	-1.45	552	0.147

Cuadro 8. (cont.)



1937 (8)				
	TALLA	1.39	552	0.164
	TALLA SENTADA	0.91	552	0.365
	PIERNAS	1.27	552	0.203
	ENVERGADURA	2.49	502	0.013**
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.73	552	0.467
1938 (7)				
	TALLA	0.63	574	0.527
	TALLA SENTADA	0.39	574	0.699
	PIERNAS	0.6	574	0.546
	ENVERGADURA	0.02	519	0.984
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.42	574	0.677
1939 (6)				
	TALLA	1.81	648	0.070
	TALLA SENTADA	0.31	648	0.758
	PIERNAS	2.23	648	0.026**
	ENVERGADURA	3.51	582	0.000**
	ÍNDICE CÓRMICO	-2.02	648	0.043**
1940 (5)				
	TALLA	-0.21	681	0.833
	TALLA SENTADA	-0.23	682	0.822
	PIERNAS	0.03	681	0.972
	ENVERGADURA	0.48	616	0.628
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.29	681	0.770
1941 (4)				
	TALLA	1.09	633	0.275
	TALLA SENTADA	0.21	633	0.834
	PIERNAS	1.29	633	0.197
	ENVERGADURA	1.9	572	0.058
	ÍNDICE CÓRMICO	-1.04	633	0.300

\*\*p<0.05

**Cuadro 8. Resultado del análisis estadístico de la talla, talla sentada, longitud de piernas, envergadura e índice córmico para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y por año de nacimiento.**

**Table 8. Statistical analysis of height, sitting height, leg length, arm span and sitting-to-standing height ratio of exposed and unexposed women to the famine by birth year.**

Una inspección visual de los gráficos nos muestra un comportamiento muy similar entre todos los parámetros óseos y que resulta coincidente con las etapas del ciclo vital propuestas en los estudios de crecimiento (ver material y métodos), por lo cual se volvieron analizar los datos pero agrupando la muestra por grupos de edad (ver gráficos 11-15). En estos nuevos gráficos se han añadido las líneas de división que marcan los grupos de edad analizados para ayudar a su interpretación ; estos grupos se han denominado con las letras

A,B,C y D. A significa el grupo de edad 4-9 años; B el grupo de edad 10-12 años; C el grupo de edad 13-17 años y D corresponde al grupo de edad 18-29 años. El cuadro 9 muestra las medias, la desviación estándar y el número de casos para cada grupo de edad. El cuadro 10 muestra los resultados del análisis estadístico.

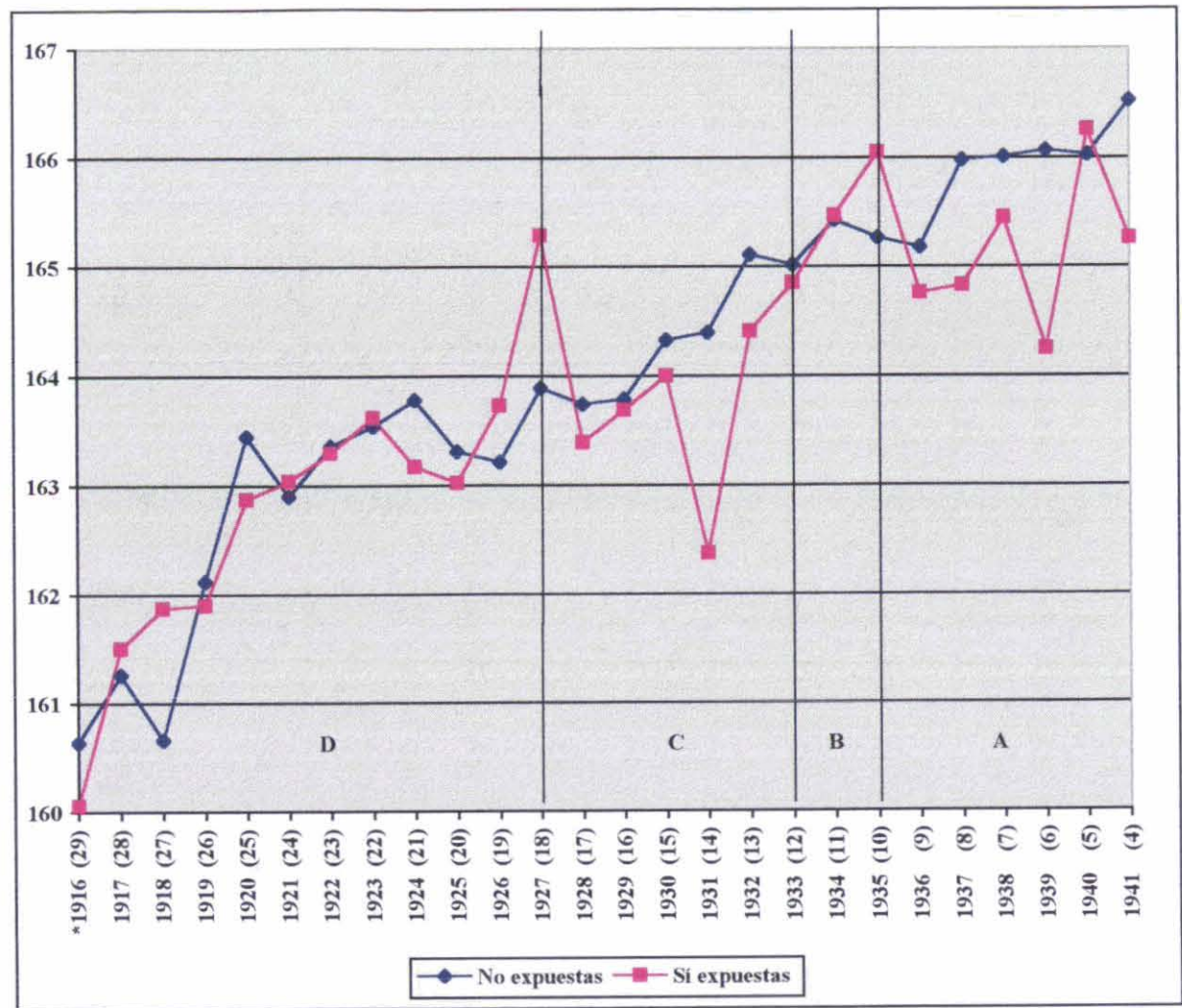
El grupo de mujeres que tenían entre 18-29 años cuando sufrieron el “invierno del hambre” y que por lo tanto ya habían completado su desarrollo, muestran diferencias significativas en la talla y en la longitud de las piernas, teniendo valores inferiores las mujeres que estuvieron expuestas al hambre. Por el contrario el índice córmico es significativamente superior (ver más adelante la explicación para el nivel socioeconómico).

El grupo de mujeres que tenían entre 13-17 años cuando sufrieron el “invierno del hambre”, muestran diferencias significativas en la envergadura, teniendo un valor inferior las mujeres que estuvieron expuestas al hambre.

Las mujeres que tenían entre 10-12 años durante el “invierno del hambre” no muestran ninguna diferencia significativa entre mujeres expuestas y no expuestas al hambre en ninguno de los parámetros óseos estudiados.

Las mujeres que tenían entre 4-9 años de edad cuando el “invierno del hambre” muestran diferencias significativas en todos los parámetros óseos que representan los huesos largos (talla, envergadura, longitud de piernas) siendo inferiores para las mujeres que estuvieron expuestas al hambre. La envergadura es la variable que muestra mayor diferencia en centímetros entre ambos grupos (1.97 cm.), más que la longitud de piernas (0.79 cm.) lo que resulta lógico dado que la longitud de piernas está reflejando sólo el efecto en dos huesos largos (fémur y tibia), mientras que la envergadura refleja al menos los efectos sobre cuatro huesos largos (dos veces sobre la ulna y dos sobre el húmero). El índice córmico también muestra diferencias significativas entre ambos grupos de mujeres teniendo un valor superior en mujeres expuestas.





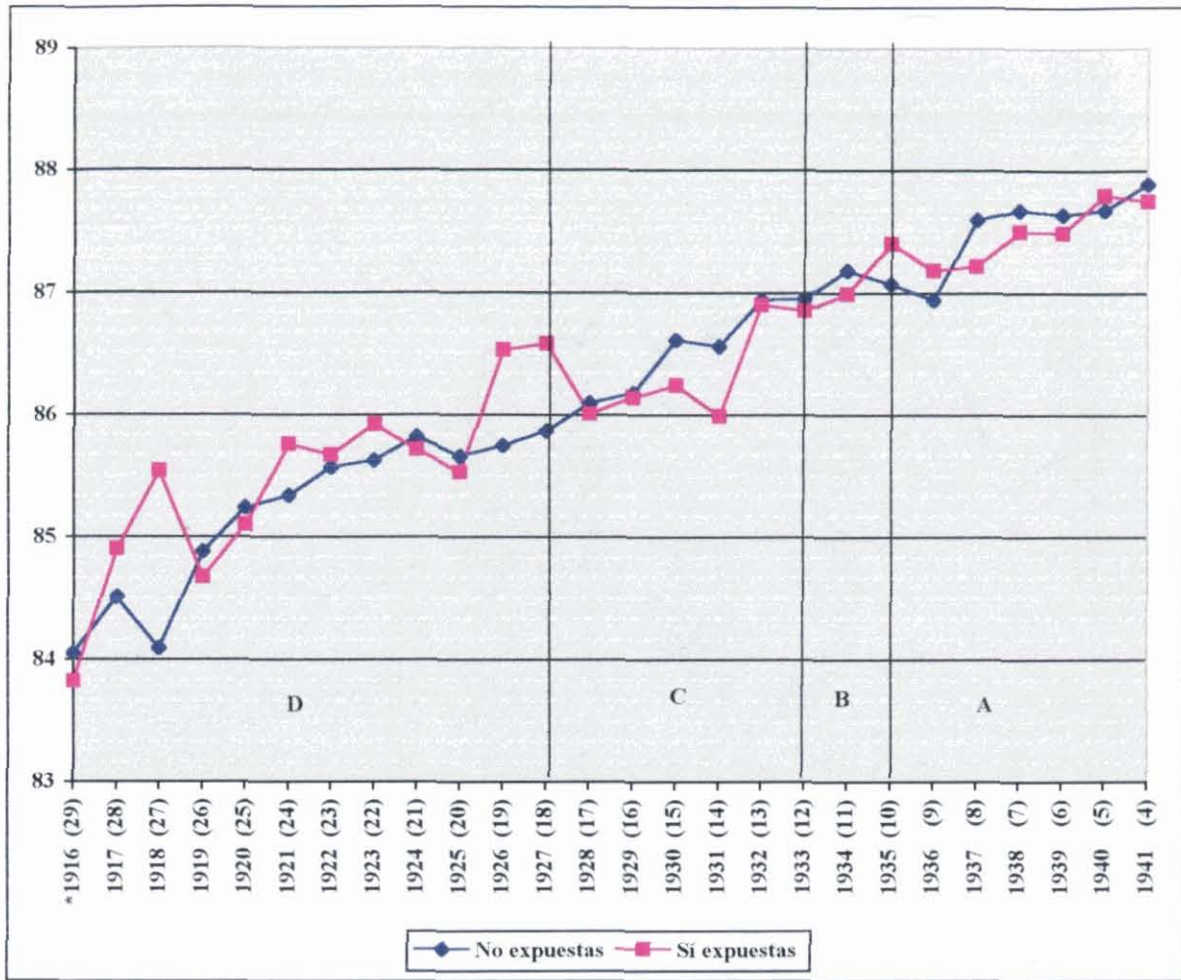
\* Los números entre paréntesis indican la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 11. Talla media para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

Figure 11. Mean height for exposed and unexposed women to the famine.



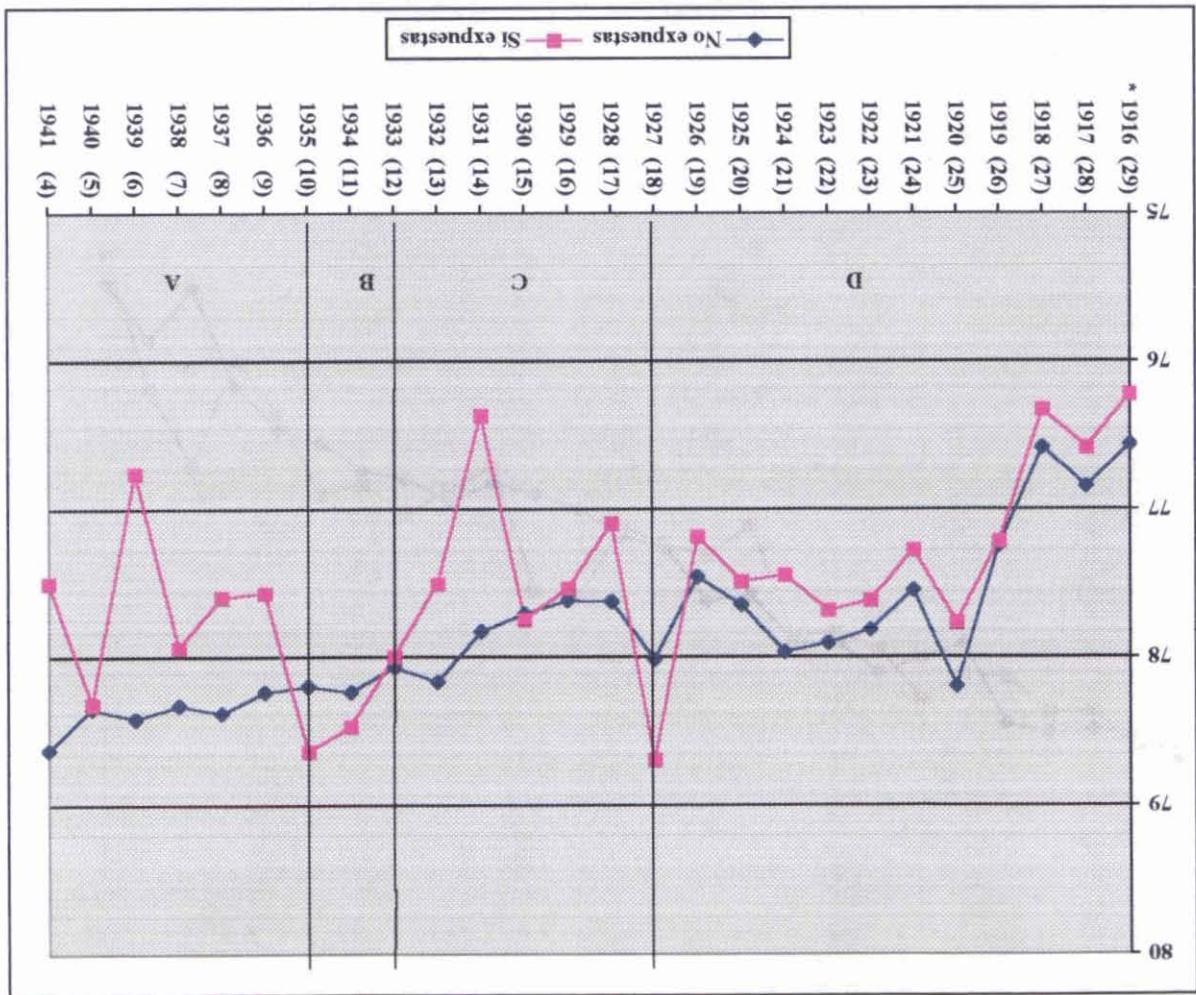


\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 12. Talla sentada media para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

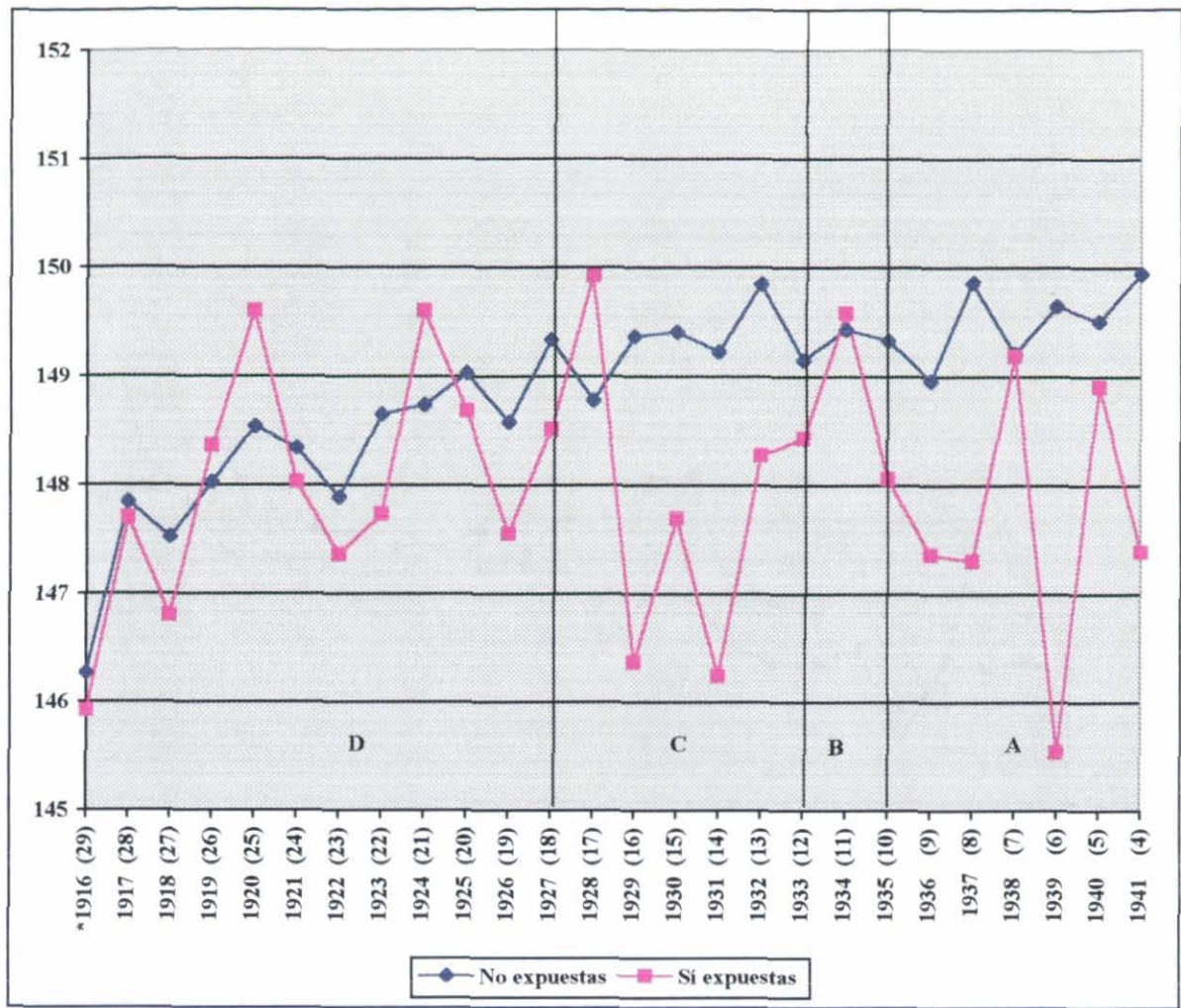
Figure 12. Mean sitting height for exposed and unexposed women to the famine.



\* El número entre paréntesis indica la edad de las mujeres durante el "invierno del hambre".  
\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 13. Longitud de piernas media para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.  
Figure 13. Mean leg length for exposed and unexposed women to the famine.





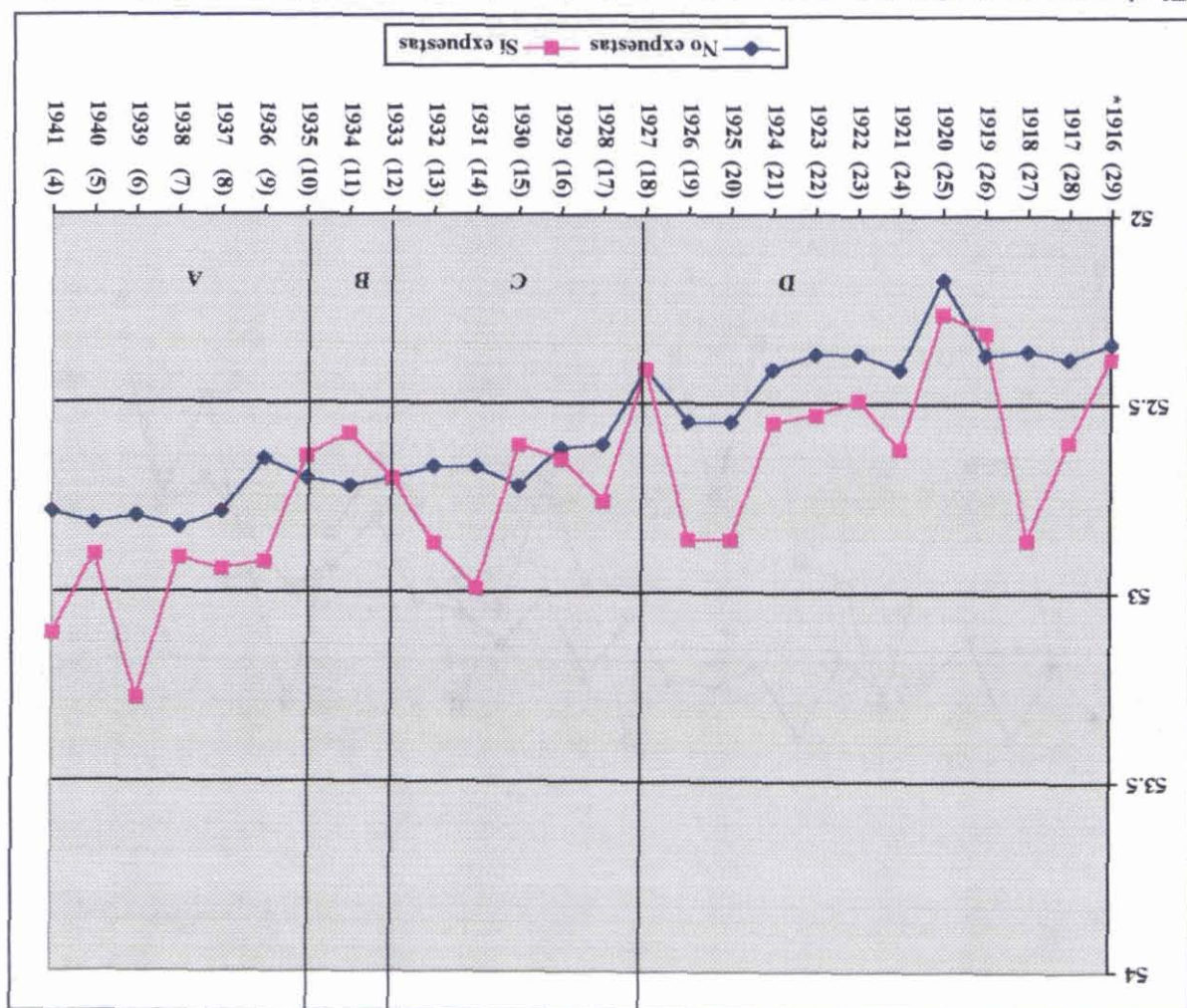
\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 14. Envergadura media para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

Figure 14. Mean arm span for exposed and unexposed women to the famine.





\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el "invierno del hambre".  
 \* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 15. Índice còrmico medio para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

Figure 15. Sitting-to-standing height ratio for exposed and unexposed women to the famine.

		NO EXPUESTAS	SÍ EXPUESTAS
1916-1927 (18-29)*			
	TALLA	162.64 ± 6.00 (n=4034)	162.22 ± 6.38 (n=1159)
	TALLA SENTADA	85.18 ± 3.23 (n=4027)	85.13 ± 3.34 (n=1159)
	PIERNAS	77.47 ± 4.38 (n=4025)	77.09 ± 4.53 (n=1159)
	ENVERGADURA	148.28 ± 6.74 (n=1441)	147.70 ± 6.52 (n=352)
	INDICE CÓRMICO	52.38 ± 1.50 (n=4025)	52.49 ± 1.50 (n=1159)
1928-1932 (13-17)			
	TALLA	164.31 ± 5.61 (n=1742)	163.68 ± 6.42 (n=257)
	TALLA SENTADA	86.50 ± 2.99 (n=1741)	86.34 ± 2.97 (n=256)
	PIERNAS	77.81 ± 4.22 (n=1741)	77.29 ± 4.49 (n=256)
	ENVERGADURA	149.40 ± 6.91 (n=1168)	147.84 ± 6.90 (n=177)
	INDICE CÓRMICO	52.66 ± 1.46 (n=1741)	52.79 ± 1.31 (n=256)
1933-1935 (10-12)			
	TALLA	165.24 ± 5.96 (n=1257)	165.42 ± 5.88 (n=194)
	TALLA SENTADA	87.07 ± 3.04 (n=1255)	87.06 ± 3.26 (n=194)
	PIERNAS	78.17 ± 4.26 (n=1255)	78.35 ± 3.98 (n=194)
	ENVERGADURA	149.30 ± 6.58 (n=1127)	148.70 ± 6.83 (n=179)
	INDICE CÓRMICO	52.71 ± 1.36 (n=1255)	52.64 ± 1.32 (n=194)
1936-1941 (4-9)			
	TALLA	165.99 ± 5.79 (n=3393)	165.04 ± 6.14 (n=260)
	TALLA SENTADA	87.59 ± 3.04 (n=3392)	87.42 ± 3.26 (n=261)
	PIERNAS	78.40 ± 4.26 (n=3392)	77.61 ± 4.35 (n=260)
	ENVERGADURA	149.54 ± 6.53 (n=3070)	147.57 ± 6.31 (n=226)
	INDICE CÓRMICO	52.78 ± 1.42 (n=3392)	52.99 ± 1.45 (n=260)

\* Los números entre paténtesis indican la edad que tenían las mujeres de esos años de nacimiento, durante el “invierno del hambre”.

\* Numbers in brackets indicate the age at famine.

Cuadro 9. Medias, desviación estándar y número de casos de la talla, talla sentada, longitud de piernas, envergadura e índice córmico de mujeres expuestas y no expuestas al hambre por grupos de edad.

Table 9. Means, standard deviation and number of cases of height, sitting height, arm span and sitting-to-standing height ratio of exposed and unexposed women to the famine by age groups.



		valor de la t	grados de libertad	Probabilidad
1916-1927 (18-29)*				
	TALLA	2	1788.34	0.045**
	TALLA SENTADA	0.46	5184	0.646
	PIERNAS	2.61	5182	0.009**
	ENVERGADURA	1.45	1791	0.146
	INDICE CÓRMICO	-2.26	5182	0.024**
1928-1932 (13-17)				
	TALLA	1.48	316.31	0.141
	TALLA SENTADA	0.76	1995	0.448
	PIERNAS	1.82	1995	0.070
	ENVERGADURA	2.81	1343	0.005**
	INDICE CÓRMICO	-1.43	354.57	0.153
1933-1935 (10-12)				
	TALLA	-0.38	1449	0.703
	TALLA SENTADA	0.03	1447	0.973
	PIERNAS	-0.56	1447	0.573
	ENVERGADURA	1.14	1304	0.255
	INDICE CÓRMICO	0.64	1447	0.520
1936-1941 (4-9)				
	TALLA	2.54	3651	0.011**
	TALLA SENTADA	0.88	3651	0.379
	PIERNAS	2.88	3650	0.004**
	ENVERGADURA	4.39	3294	0.000**
	INDICE CÓRMICO	-2.26	3650	0.024**

\* Los números entre paréntesis indican la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”. \* Numbers in brackets indicate the age at the famine.

\*\*  $p < 0.005$

**Cuadro 10. Resultado del test estadístico para la talla, talla sentada, longitud de piernas, envergadura e índice córmico para mujeres expuestas y no expuestas al hambre por grupos de edad.**

**Table 10. Statistical analysis of height, sitting height, leg length, arm span and sitting-to-standing height ratio of exposed and unexposed women to the famine by age groups.**



## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran la gran plasticidad que la especie humana tiene ante periodos de restricción calórica con el objetivo de la reducción en el gasto energético. Los resultados muestran, también, que no siempre es posible la recuperación total y que el mecanismo de crecimiento de compensación (*catch-up*) no siempre es completo después de un periodo de alto estrés ecológico, y que además, la recuperación no sólo dependerá de la intensidad o duración de las "malas condiciones" sino también de la etapa de crecimiento afectada.

Tres aspectos diferentes a la vista de los resultados serán objeto de discusión: el cambio secular, el efecto del hambre durante las etapas de crecimiento y desarrollo y el efecto del hambre una vez completado el desarrollo.

### 1.- Cambio secular y efecto del envejecimiento.

Las poblaciones de los países industrializados han visto a lo largo de todo este siglo un aumento espectacular en la talla. En los últimos 150 años la estatura media de los europeos ha aumentado más de 20 centímetros. Los jóvenes holandeses son hoy en día los más altos de Europa, con una media de 181.2 centímetros para los hombres (Central Bureau of Statistics, 1992).

El cambio en los patrones nutricionales, aunque es en gran medida el responsable de este cambio, en particular por el mayor consumo de proteínas y calorías en la infancia (Tanner, 1989), no es el único protagonista de este cambio. También la reducción de las enfermedades y del trabajo infantil ha contribuido de forma de notable (Bernis, 1976; Bernis y Sandín, 1980). El caso de Argentina es un buen ejemplo de ello. A pesar del alto consumo de carne y por lo tanto de proteína animal, no se observaron cambios seculares positivos en la talla hasta iniciado el siglo XX que coincide con cambios en las condiciones y estilos de vida (Wolanski, 1978).

Diferentes estudios de poblaciones europeas sugieren que los cambios seculares positivos en la talla se han generalizado en Europa desde el inicio del siglo XX, coincidiendo con el inicio de la industrialización, que mejoró, en parte, las condiciones socioeconómicas (Tanner, 1989; Eveleth y Tanner, 1990). Dado el gran número de datos existentes sobre la talla de los reclutas de muy diferentes países, ésta se ha convertido en objeto de estudio muy frecuente cuando se trata de analizar cambio secular. En Europa, se ha visto en los últimos años una marcada tendencia a que los reclutas más altos sean los de los países del norte de Europa y los más bajitos los del sur: los reclutas portugueses son 11.1 centímetros más bajos que los holandeses (Schmidt *et al.*, 1995). Holanda, Dinamarca, Noruega y Suecia son los cuatro países europeos con la talla media de los reclutas más alta. Todos ellos muestran una talla que parece haberse estabilizado mientras que en el resto de los países europeos, la talla continúa aumentando.

La velocidad del cambio secular ha sido registrada en numerosos estudios. Meredith (1976) sugiere un aumento de 0.6 cm./década en jóvenes adultos desde 1860 hasta 1960. Tanner (1988) da un valor de 1 cm. por década desde 1880 hasta 1950 en Europa y Norte América. En Japón se ha constatado un aumento menor de 1 cm. por década desde 1900 hasta 1940 (Tanner *et al.*, 1982). Relethford (1995) sugiere un aumento de 0.35-0.40 cm. por década en población irlandesa nacida entre 1841 y 1905.

Sin embargo, la medición de estas velocidades no muestra las irregularidades que ocurren en el proceso de cambio secular. En nuestro estudio se ha encontrado un aumento de 1.5 cm por década desde 1916 hasta 1945, sin embargo un estudio detallado año por año muestra como se producen altibajos en el proceso de cambio secular. Por ejemplo, entre el año 1916 y 1917 se ganaron 0.74 cm. pero entre 1917 y 1918 se perdieron 0.45 cm. El estudio en detalle de los cambios ondulantes dentro del proceso de cambio secular puede ser un útil indicador de diferentes situaciones socioeconómicas vividas por la población.

La tendencia e intensidad del cambio secular puede considerarse, pues, como buen indicador de salud ambiental. Los cambios seculares negativos que han aparecido en poblaciones europeas en el último siglo son siempre coincidentes con situaciones de recesiones económicas. En general, es conocido que la restricción calórica asociada a periodos de guerra, crisis económicas, pérdidas de cosechas, etc., ralentiza e incluso interrumpe el aumento en talla (van Wieringen, 1978; Susanne, 1985). Los resultados presentados en esta tesis muestran momentos de ralentización en el



cambio secular de los parámetros óseos e incluso un cambio secular negativo en algún periodo, y que pueden ser explicados a través del estudio histórico del desarrollo social y económico de los Países Bajos.

Hasta la primera mitad del siglo diecinueve no se había registrado en Holanda un importante y sensible cambio secular positivo. Hasta esta fecha la población holandesa vivía en unas condiciones caracterizadas por la malnutrición, depauperización, una completa depresión social, viviendas en chabolas, analfabetismo, trabajo infantil y una alta morbilidad y mortalidad en periodos de epidemias, como las del cólera y de viruela. A partir de 1850 empezó un desarrollo económico gradual que introdujo ciertas mejoras en la calidad de vida de la población. Los periodos de recesiones económicas fueron cada vez menos severos y ligados a situaciones muy concretas que tuvieron repercusiones negativas en la población holandesa y que se reflejan por un cambio secular negativo en talla: la epidemia de cólera de 1866-1867, la crisis agraria de 1888-1896, la I Guerra Mundial, la crisis económica de los años 30 y la II Guerra Mundial.

La crisis económica de los años 30 fue sufrida por toda la población holandesa pero sobre todo por las personas pertenecientes a la clase social más desfavorecida. Los gráficos presentados por van Wieringen en 1978 para el cambio secular de la talla en reclutas holandeses muestran que las consecuencias de la crisis de los 30 son poco marcadas entre la población que ya partía de una talla más alta.<sup>1</sup> Las consecuencias de la II Guerra Mundial sobre la talla fueron mayores que las encontradas para la I Guerra Mundial y la crisis de los años 30, según se desprenden de las mismas gráficas para la población holandesa (van Wieringen, 1978).

Aún después de la Segunda Guerra Mundial, Holanda tuvo un periodo más de recesión económica que provocó una importante crisis de desempleo durante los años 1950-1953. Las curvas para la talla en los años 1957-59 de reclutas de 18 años que fueron medidos entre 1955 y 1957 muestran un patrón horizontal (van Wieringen, 1978).

Los periodos de ralentización que se observan en los gráficos presentados en esta tesis resultan coincidentes con el periodo de crisis de los años 30 y con la II Guerra Mundial. También es

---

<sup>1</sup> Las gráficas presentadas por van Wieringen (1978) dividen a los reclutas según su talla en grupos que difieren en 5 cm: <150; <155; <160; <165; <170; <175; <180; <185; <190; <195 y <200 cm). Se asume que las alturas son indicativas de la clase social.



posible que el proceso de ralentización que se observa para las mujeres nacidas en 1924 y 1925 sea un efecto de la I Guerra Mundial.

Tendencias seculares negativas para la talla durante la II Guerra Mundial se han registrado en muchas otras poblaciones de todo el mundo: India (Sethi *et al.*, 1995), Rusia (Dubrova *et al.*, 1995) y Europa y Japón (Malina, 1990; Vercauteren y Sussane, 1985; Tanner, 1989). También se han observado cambios seculares negativos para la talla en Leningrado durante el cerco impuesto a la ciudad, en la Unión Soviética durante el periodo de hambre que asoló el país durante la revolución y los años posteriores, y en Chile durante los años 1920 y 1960 (Wolanski, 1978).

No todos los parámetros óseos estudiados en la presente tesis muestran un cambio secular de la misma intensidad. Los estudios llevados a cabo en Japón - ha sido el único país en el que la talla sentada se ha medido de una manera sistemática en los colegios desde 1900-, mostraron que el cambio secular visto en la talla de la población japonesa era debido al cambio secular de la longitud de las piernas y que la contribución de la talla sentada era prácticamente cero. Así, se pudo concluir que las proporciones corporales de los japoneses vistas hasta entonces (pequeños y de piernas muy cortas), no era una cuestión meramente genética sino el reflejo de las condiciones ambientales que prevalecían durante la etapa de crecimiento. Y este patrón se repite exactamente igual en la mayoría de las poblaciones europeas (Tanner, 1990).

En los resultados para la población holandesa que se presentan en esta tesis se observa también que es el cambio en el patrón de la longitud de las piernas el causante del cambio en el patrón de la talla, ya que la talla sentada aparece mucho menos afectada por los factores ecológicos que las piernas.

Los valores observados, en nuestros resultados, para el aumento en talla y demás parámetros óseos coinciden con los referidos por van Leer *et al.*, (1992) en un estudio anterior sobre envejecimiento de la misma población. En este estudio, también se refleja, al realizar una segunda medida de las variables cinco años después en las mismas mujeres, que el cambio encontrado en la talla y en la talla sentada se debe a un efecto combinado y opuesto de envejecimiento y cambio secular, mientras que el cambio en la envergadura se debe simplemente al

efecto del cambio secular. Según los datos de este estudio se estimó que el 35% de las diferencias observadas en talla en mujeres nacidas entre 1911 y 1945 podía ser atribuido a cambio secular y el 65% al envejecimiento.

Himes y Mueller (1977) sugirieron un método por el cual se podría estimar los efectos del envejecimiento y del cambio secular en muestras no longitudinales. Su fórmula se basa en la medida de la longitud de las piernas (calculada como la talla menos la talla sentada) asumiendo que el descenso en la talla se debe principalmente al acortamiento de la talla sentada causada por la compresión de los discos intervertebrales y cambios posturales del tronco.

Sin embargo, la longitud de las piernas puede sufrir también un acortamiento debido a la disminución del cartilago, arqueamiento de las piernas y aplanamiento de los huesos de los pies debido al peso soportado (Relethford, 1995).

Varios autores han optado por usar el método de Himes y Mueller sustituyendo el valor de la longitud de las piernas por el de la envergadura obteniendo mejores resultados (Sethi *et al.*, 1995; Borkan *et al.*, 1983).

El estudio de Chumlea *et al.* (1988), registró un descenso de la talla de 0.5 cm. por año en 122 mujeres entre los 65 y los 89 años tras un seguimiento de seis años. Cline *et al.* (1989), estudiaron conjuntamente cambio secular y envejecimiento en mujeres mayores y encontraron que el 55% del descenso en talla era debido al envejecimiento.

Podemos concluir en el estudio de cambio secular que éste existe muy marcadamente para la población de mujeres holandesas nacidas entre 1916 y 1945, a pesar de las condiciones vividas durante los años 30 y durante la II Guerra Mundial que provocaron una ralentización en dicho proceso.



## **2.- El efecto de la restricción calórica sobre el crecimiento..**

Los resultados muestran un claro efecto de la restricción calórica sobre los parámetros óseos, mostrando un efecto diferencial según la etapa de crecimiento a la cual fueran afectadas las niñas.

### *2.1. El efecto de la restricción calórica durante la infancia temprana y media (4-9 años).*

Esta etapa de crecimiento prepuberal se caracteriza, en general, por una alta velocidad de crecimiento y es por lo tanto, muy sensible a los factores ecológicos (Tanner, 1962).

Una ingesta calórica insuficiente para los requerimientos de niños y niñas en esta etapa de crecimiento parece ser uno de los factores más importantes como responsables de la talla adulta final. Martorell *et al.* (1992), estudiaron la talla adulta en mujeres guatemaltecas que habían sufrido malnutrición de pequeñas y que mostraban un alto grado de retraso en el crecimiento a los 3 años. Encontraron que más del 65% de éstas mujeres mantuvo una talla adulta muy inferior al resto de la población.

Un patrón similar de crecimiento encontraron Satyanarayana *et al.* (1980), en niños indios de zonas rurales. Los niños malnutridos y con un retraso en el crecimiento a los 5 años llegaron a la adolescencia dos años más tarde que los niños bien nutridos. A pesar de tener un periodo de crecimiento más largo estos niños tuvieron una talla adulta significativamente menor que los niños bien nutridos.

En Japón los niños que sufrieron los efectos de la II Guerra Mundial entre el nacimiento y los 12 años, necesitaron mucho más tiempo para alcanzar la talla de antes de la guerra (Kimura, 1984) y estudios sobre crecimiento infantil en niños con dietas macrobióticas (no proteína animal, no grasa, no productos lácteos) muestran que no existe *catch-up* en aquellos niños sometidos a esta dieta entre los 0-8 años (van Staveren y Dagnelie, 1988).

Existen muchos otros estudios que muestran como la talla adulta es un reflejo de las condiciones socioeconómicas durante la infancia (Kuh y Wadsworth, 1989; Satyanarayana *et al.*, 1980; Nyström y Vagerö, 1987; Sandín *et al.*, 1993) y que las malas condiciones durante los primeros años de vida no posibilitan siempre una recuperación normal (Schmidt *et al.*, 1995).



Mientras que las piernas y en general, todos los huesos largos, dejan de crecer una vez que las epífisis se han cerrado, hecho que ocurre en las niñas después de la menarquia, la columna vertebral puede seguir creciendo hasta los 20-30 años. Quizá sea debido a este periodo de crecimiento tan largo el que la talla sentada no muestre ninguna diferencia significativa entre mujeres expuestas y no expuestas al “invierno del hambre”, ya que la talla sentada pudo seguir creciendo durante varios años después de que las piernas dejaran de hacerlo como consecuencia de la restricción calórica. Fue sugerido ya a principios de los años 50 que la relación talla sentada o longitud de piernas y talla sería una buena medida de malnutrición en niños, dado que las piernas crecen mucho más rápidamente que ninguna otra parte del cuerpo desde el nacimiento hasta la adolescencia y que por lo tanto mostrarían los mayores efectos positivos o negativos (Tanner, 1962). Efectivamente en nuestra muestra y para este grupo de edad las mujeres expuestas tienen en proporción mayor talla sentada que longitud de piernas que las mujeres no expuestas, hecho observado en los resultados sobre el índice córmico los cuales indican que las mujeres expuestas al hambre, en este grupo de edad, tienen significativamente un índice córmico superior a las mujeres no expuestas, es decir, presentan menor longitud de piernas. Aunque es cierto que la talla sentada medida en mujeres adultas puede aparecer reducida, sin embargo no habría razones *a priori* para esperar un efecto diferencial del hambre en mujeres expuestas y no expuestas. Cuando se toman los resultados año por año se observa que las mujeres nacidas en 1939 son las más afectadas. No hay que olvidar que estas mujeres tuvieron una dieta baja en calorías desde su nacimiento, ya que el sistema de racionamiento que se puso en marcha en Holanda al final de 1939 redujo en un 10% las calorías per cápita disponibles (Trienekens, 1985). Por lo tanto, hay que tener en cuenta que los resultados posiblemente están también reflejando el efecto sumativo de la restricción calórica impuesta durante la guerra y la hambruna aguda sufrida durante el “invierno del hambre”.

En el Anexo I de esta tesis se muestran los resultados del análisis comparativo entre las mujeres que estuvieron o no expuestas al hambre con aquellas que tuvieron una exposición intermedia al hambre. En este grupo de edad (4-9 años durante el “invierno del hambre”) no existen diferencias significativas en ningún parámetro óseo entre mujeres no expuestas y de exposición intermedia, pero sí existen diferencias significativas en la envergadura, longitud de piernas e índice córmico entre las expuestas al hambre y aquellas con una exposición intermedia.

Esto nos indica que fue necesario una restricción calórica muy aguda para poder observar efectos permanentes sobre los indicadores de crecimiento óseo.

## *2.2. El efecto de la restricción calórica durante la infancia tardía (10-12 años).*

Los resultados obtenidos para las mujeres que pasaron el “invierno del hambre” durante esta etapa del crecimiento muestran que el mecanismo de crecimiento de compensación o *catch-up* actuó, una vez que las condiciones ecológicas mejoraron, en un grado o efectividad mayor, y que por lo tanto la talla final adulta se vió mucho menos afectada por la restricción calórica sufrida a una edad temprana.

Esta etapa tiene como característica propia que la velocidad de crecimiento desciende notablemente (Tanner, 1962), se trata pues de una etapa de crecimiento más lenta y que por lo tanto podría haberse visto menos afectada. Justo después de esta etapa de crecimiento se inicia el el estirón puberal y es posible que éste y el mecanismo de crecimiento de compensación se iniciaran en el mismo momento, una vez que las condiciones nutricionales mejoraran, de manera que el *catch-up* pudo ser doblemente efectivo. Tampoco la edad de menarquía presenta diferencias significativas entre ambos grupos de mujeres (ver capítulo VI), lo que estaría indicando que no hubo tampoco retraso en la maduración de estas niñas. Los análisis año por año tampoco muestran ninguna diferencia entre mujeres expuestas y no expuestas al hambre en ninguno de los años que abarca este periodo de edad. Los resultados mostrados en el Anexo I para las mujeres con una exposición intermedia al hambre tampoco muestran diferencias en ninguno de los parámetros óseos ni al compararlas con las mujeres expuestas al hambre ni con las no expuestas al hambre.

En la bibliografía existente sobre las condiciones en Holanda durante el “invierno del hambre” y la II Guerra Mundial, no hay una constancia expresa de que en este grupo de edad se aumentaran las raciones de alimento, lo que hubiera podido explicar que no existieran diferencias entre niñas expuestas al hambre y no expuestas. Tampoco se han podido encontrar estudios comparables que analicen los efectos de una severa deprivación calórica durante las diferentes etapas de crecimiento que muestren este periodo de crecimiento con un potencial de recuperación superior a los primeros años de vida y a la adolescencia, aunque si existen referencias teóricas de



que en esta etapa los retrasos o detención del crecimiento por malnutrición pueden ser raros al ser esta una etapa poco vulnerable (Sastre y Vázquez, 1992). Estudios posteriores serían necesarios para ratificar estos resultados.

### 2.3. El efecto de la restricción calórica en la adolescencia (13-17 años).

Los resultados obtenidos para las mujeres que sufrieron el “invierno del hambre” durante esta etapa del crecimiento muestran la adolescencia como un segundo periodo vulnerable. En esta etapa el requerimiento calórico aumenta notablemente para poder cubrir las necesidades calóricas del estirón puberal (Tanner, 1962). Un aporte calórico insuficiente puede tener como resultado un estirón muy pequeño o un retraso en la edad del estirón (Eveleth y Tanner, 1990). En animales si el crecimiento es detenido durante la pubertad, la recuperación en la talla no es total, lo que estaría indicando que el *catch-up* no es completo. Presumiblemente lo mismo ocurre en el hombre (Praeder *et al.*, 1963).

Es la envergadura el único parámetro óseo que muestra significativamente un valor inferior entre las mujeres expuestas al hambre en este grupo de edad, aunque los gráficos (6-10) muestran la tendencia de como la deprivación calórica sufrida durante el “invierno del hambre” tuvo un efecto negativo sobre el resto de los parámetros óseos aumentando de intensidad desde los 13 hasta los 15 años. Esto podría estar reflejando cómo las niñas de 13 años habrían tenido todavía un periodo más largo para que pudiera actuar el mecanismo de crecimiento de compensación mientras que aquellas expuestas a los 15 años habrían tenido una media de sólo 2 años. El crecimiento de los brazos está mucho más afectado en esta etapa que en la infancia temprana lo que se ve apoyado por la literatura que hace referencia a que el crecimiento de los brazos es mucho más rápido en la adolescencia que en las primeras etapas del ciclo vital, al contrario que las piernas que crecen mucho más rápido en las primeras etapas de crecimiento que durante la adolescencia (Tanner, 1989; Yun *et al.*, 1995), hecho que también se ve reflejado en los resultados, ya que las piernas aparecían más afectadas en la infancia.

van Wieringen (1978) postuló que el retraso en el crecimiento debido a las condiciones de vida que sufrió la población holandesa durante la II Guerra Mundial fue especialmente marcado en el estirón puberal durante la adolescencia y el *catch-up* no se completó en los siguientes cuatro



años. Van Wieringen apoyó esta hipótesis en la observación de que la hambruna de 1944-45 particularmente retrasó el crecimiento de las niñas de la ciudad de Amsterdam entre los 12 y los 14 años, que es la edad en la cual se espera ocurra el estirón puberal.

Los resultados del Anexo I para las mujeres con una exposición intermedia al hambre no muestran diferencias significativas con las mujeres expuestas al hambre, pero sí existen diferencias en la envergadura entre las mujeres no expuestas y con exposición intermedia. Esto nos confirma la importancia de la restricción calórica aunque no sea muy aguda en el crecimiento de los brazos durante la adolescencia.

Aunque los resultados muestran esta etapa, también, como una etapa vulnerable a las condiciones ambientales externas, el efecto sólo es significativo en un indicador de crecimiento óseo, mientras que en la infancia media eran afectadas la talla, longitud de piernas, envergadura e índice córmico, y por lo tanto ésta última etapa aparece en un mayor grado de vulnerabilidad, aunque en ambas etapas el crecimiento es muy rápido y por lo tanto ambas son igualmente etapas sensibles. Esto puede ser debido a que las mujeres que sufrieron la restricción calórica del “invierno del hambre” en su infancia temprana y media, habían sufrido anteriormente, durante otra etapa muy crítica del crecimiento como lo son los primeros años después del nacimiento, la restricción calórica impuesta desde el inicio de la II Guerra Mundial, puesto que estas mujeres tenían entre 0 y 5 años cuando se inició la II Guerra Mundial. En general, los niños y niñas durante su primer año de vida pueden aumentar su talla 28 cm, y su peso en 7 kilogramos, lo que representa más del 50% de la talla al nacimiento y cerca del 200% del peso al nacer (Bogin, 1988). Esto hace del primer año de vida la etapa en la cual la velocidad de crecimiento es más rápida que en ningún otro momento de la vida prenatal y por lo tanto es un periodo sumamente vulnerable a las condiciones ambientales.

### 3.- El efecto del hambre una vez completado el desarrollo.

A partir de los 18 años es de suponer que el crecimiento óseo ya se ha completado en gran parte y por lo tanto la restricción calórica sufrida a partir de esta edad no debería ser la causante de las diferencias encontradas en talla y longitud de piernas.

La clase social más desfavorecida sufrió más duramente el hambre durante el invierno holandés de 1944/45 (Stein *et al.*, 1975). Se tienen datos de que la mayoría de las muertes que se produjeron durante aquel invierno correspondían a personas de las clases sociales más bajas. También los síntomas clínicos de malnutrición (edemas) fueron más comunes en las partes más pobres de las ciudades (Burger *et al.*, 1948). Las clases sociales más altas pudieron quedar protegidas contra los efectos más severos del hambre al poseer más dinero, propiedades e influencias que pudieron traducirse en la obtención de más alimentos. Si esto fue así los datos presentados aquí podrían, en realidad, ser el resultado de una desigualdad social previa a la exposición al hambre. Por esta razón se han repetido los análisis controlando por la clase social para todos los grupos de edad (ver apartado siguiente).

Tampoco hay que descartar que los valores medios encontrados en este grupo de edad estén reflejando el efecto de la crisis de los años 30 e incluso de las condiciones socioeconómicas de la I Guerra Mundial. Estas mujeres tenían entre 3 y 18 años durante la crisis económica de los 30; algunas, además, nacieron durante la I Guerra Mundial y por lo tanto, pasaron gran parte de su infancia en unas condiciones ambientales muy duras. No se tiene información directa sobre el padecimiento de hambre durante la I Guerra Mundial, pero sí se tiene información sobre el padecimiento de la crisis socioeconómica de los años 30. El cuadro 11 muestra los resultados del análisis del padecimiento de la crisis de los 30 en los indicadores de crecimiento óseo para las mujeres en este grupo de edad –nacidas entre 1916 y 1927-. No hay diferencias significativas entre las mujeres que padecieron las consecuencias de la crisis de los 30 y las que no, en ninguna de las variables estudiadas, aunque se observa una tendencia a valores inferiores en las mujeres que padecieron la crisis socioeconómica. La ausencia de diferencias puede estar indicando que todas las mujeres –las que padecieron la crisis y las que no-, estuvieron en una situación muy poco favorable socioeconómicamente lo que eliminaría diferencias entre ellas.



		NO CRISIS 30'	SÍ CRISIS 30'	P
1916-1927				
	TALLA	164.32 ± 5.92 (n=335)	164.28 ± 5.82 (n=46)	0.965
	TALLA SENTADA	85.98 ± 2.88 (n=333)	86.28 ± 2.91 (n=46)	0.519
	PIERNAS	78.36 ± 4.37 (n=331)	78.00 ± 3.63 (n=46)	0.594
	ENVERGADURA	149.16 ± 6.17 (n=227)	147.03 ± 6.07 (n=32)	0.069
	INDICE CÓRMICO	52.34 ± 1.38 (n=333)	52.52 ± 0.97 (n=46)	0.254

**Cuadro 11. Valores medios y significación de la talla, talla sentada, longitud de piernas, envergadura e índice córmico según el padecimiento o no de la crisis socioeconómica de los años 30.**

**Cuadro 11. Mean values and statistical results of height, sitting height, leg length, armspan and sitting-to-standing height ratio according to the suffering during the crisis in 30'.**

**4.- Nivel socioeconómico y hambre.**

Utilizando la variable "tipo de seguro médico" como aproximativa a la clase social (ver Capítulo III), se volvieron a repetir los análisis pero esta vez ajustando por el tipo de seguro médico.

En los nuevos resultados la significación antes encontrada por grupos de edad entre mujeres expuestas y no expuestas disminuyó, aunque se siguieron manteniendo las mismas diferencias significativas en el grupo de mujeres con el tipo de seguro médico perteneciente a la clase social más baja (ver cuadros 12 y 13). Es en el grupo de mujeres pertenecientes a la clase social más alta donde las diferencias desaparecen por completo, manteniéndose sólo significativamente diferente la envergadura en el grupo de edad 4-9 años (ver cuadros 14 y 15).

La disminución en la significación en parte es debida a que el número de individuos disminuyó al ajustar por clase social y exposición al hambre, pero en gran medida podría ser debido a la sobre-corrección subyacente de las diferencias socioeconómicas, dado que el tipo de seguro médico y el tipo de exposición al hambre mostraron una significativa correlación (ver cuadro 18 del capítulo III).

El hecho de que desaparezcan las diferencias entre expuestas y no expuestas de la clase social alta implica que el hambre padecida por estas mujeres no fue tan aguda como lo fue para las mujeres de la clase social más desfavorecida, aunque sí lo suficiente para mostrar un efecto en la envergadura de las mujeres más jóvenes. No hay que olvidar, además, que es posible que las



mujeres de la clase social alta perciban como “hambre” una situación cuantitativamente mejor que las de la clase social baja.

El efecto mostrado sobre la envergadura en el grupo de mujeres más jóvenes está seguramente reflejando no sólo las duras condiciones que reinaron durante el “invierno del hambre”, sino también la restricción calórica padecida desde su nacimiento debida al racionamiento de alimentos impuesto desde el inicio de la II Guerra Mundial. Entre la clase social baja las diferencias entre expuestas y no expuestas se mantienen y es interesante recalcar que de nuevo en el grupo de edad entre los 10-12 años durante el “invierno del hambre”, siguen sin aparecer diferencias significativas.

		NO EXPUESTAS	SI EXPUESTAS
(1916-1927)			
	TALLA	162.31 ± 6.07 (n=2404)	161.67 ± 6.45 (n=768)
	TALLA SENTADA	85.08 ± 3.27 (n=2398)	84.90 ± 3.32 (n=768)
	PIERNAS	77.24 ± 4.43 (n=2397)	76.76 ± 4.45 (n=768)
	ENVERGADURA	148.07 ± 6.83 (n=889)	147.58 ± 6.81 (n=245)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.43 ± 1.53 (n=2397)	52.53 ± 1.42 (n=768)
(1928-1932)			
	TALLA	163.90 ± 5.55 (n=982)	162.98 ± 6.97 (n=147)
	TALLA SENTADA	86.30 ± 3.15 (n=981)	86.22 ± 3.17 (n=147)
	PIERNAS	77.60 ± 4.23 (n=981)	76.76 ± 4.85 (n=147)
	ENVERGADURA	149.04 ± 7.10 (n=640)	147.21 ± 7.01 (n=97)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.67 ± 1.55 (n=981)	52.93 ± 1.39 (n=147)
(1933-1935)			
	TALLA	164.78 ± 6.05 (n=701)	164.81 ± 5.81 (n=107)
	TALLA SENTADA	86.86 ± 3.12 (n=700)	86.72 ± 3.03 (n=107)
	PIERNAS	77.92 ± 4.31 (n=700)	78.08 ± 4.12 (n=107)
	ENVERGADURA	149.24 ± 6.76 (n=626)	147.94 ± 7.18 (n=98)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.73 ± 1.39 (n=700)	52.64 ± 1.34 (n=107)
(1936-1941)			
	TALLA	165.58 ± 5.79 (n=1986)	164.66 ± 6.31 (n=159)
	TALLA SENTADA	87.41 ± 2.97 (n=1986)	87.37 ± 3.46 (n=160)
	PIERNAS	78.17 ± 4.16 (n=1986)	77.27 ± 4.38 (n=159)
	ENVERGADURA	149.46 ± 6.58 (n=1791)	147.47 ± 6.67 (n=135)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.80 ± 1.34 (n=1986)	53.08 ± 1.49 (n=159)

Cuadro 12. Medias, desviaciones estándar y número de casos para la talla, talla sentada, longitud de piernas, envergadura e índice córmico para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y pertenecientes al nivel socioeconómico más desfavorecido.

Table 12. Means, standard deviations and number of cases of height, sitting height, leg length, arm span and sitting-to-standing height ratio of exposed and unexposed women to the famine in the lowest socioeconomic stratum.

		valor de la t	grados de libertad	Probabilidad
(1916-1927)				
	TALLA	2.43	1230.96	0.015**
	TALLA SENTADA	1.28	3164	0.202
	PIERNAS	2.61	3163	0.009**
	ENVERGADURA	1	1132	0.318
	ÍNDICE CÓRMICO	-1.78	1377.43	0.075
(1928-1932)				
	TALLA	1.52	174.77	0.129
	TALLA SENTADA	0.29	1126	0.775
	PIERNAS	2	180.83	0.047**
	ENVERGADURA	2.37	735	0.018**
	ÍNDICE CÓRMICO	-1.94	1126	0.053
(1933-1935)				
	TALLA	-0.05	806	0.963
	TALLA SENTADA	0.41	805	0.679
	PIERNAS	-0.36	805	0.717
	ENVERGADURA	1.75	722	0.080
	ÍNDICE CÓRMICO	0.64	805	0.522
(1936-1941)				
	TALLA	1.91	2143	0.056
	TALLA SENTADA	0.16	178.38	0.874
	PIERNAS	2.6	2143	0.010**
	ENVERGADURA	3.39	1924	0.001**
	ÍNDICE CÓRMICO	-2.49	2143	0.013**

\*\*  $p < 0.005$

**Cuadro 13.** Resultados del análisis estadístico de la talla, talla sentada, longitud de piernas, envergadura e índice córmico para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y pertenecientes al nivel socioeconómico más desfavorecido.

**Table 13.** Statistical analysis of height, sitting height, leg length, arm span and sitting-to-standing height ratio of exposed and unexposed women to the famine in the lowest socioeconomic stratum.

		NO EXPUESTAS	SI EXPUESTAS
(1916-1927)			
	TALLA	163.16 $\pm$ 5.97 (n=1056)	163.47 $\pm$ 5.94 (n=246)
	TALLA SENTADA	85.29 $\pm$ 3.24 (n=1056)	85.55 $\pm$ 3.18 (n=246)
	PIERNAS	77.88 $\pm$ 4.35 (n=1055)	77.91 $\pm$ 4.26 (n=246)
	ENVERGADURA	148.78 $\pm$ 6.49 (n=346)	148.06 $\pm$ 5.87 (n=67)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.28 $\pm$ 1.49 (n=1055)	52.35 $\pm$ 1.44 (n=246)
(1928-1932)			
	TALLA	164.98 $\pm$ 5.72 (n=502)	164.58 $\pm$ 5.04 (n=68)
	TALLA SENTADA	86.87 $\pm$ 2.82 (n=502)	86.26 $\pm$ 2.65 (n=68)
	PIERNAS	78.10 $\pm$ 4.16 (n=502)	78.31 $\pm$ 3.71 (n=68)
	ENVERGADURA	149.96 $\pm$ 6.76 (n=360)	148.97 $\pm$ 6.67 (n=47)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.67 $\pm$ 1.31 (n=502)	52.43 $\pm$ 1.25 (n=68)
(1933-1935)			
	TALLA	166.15 $\pm$ 5.78 (n=400)	166.05 $\pm$ 5.84 (n=53)
	TALLA SENTADA	87.55 $\pm$ 2.89 (n=399)	87.51 $\pm$ 3.10 (n=53)
	PIERNAS	78.59 $\pm$ 4.11 (n=399)	78.54 $\pm$ 4.01 (n=53)
	ENVERGADURA	149.42 $\pm$ 6.34 (n=359)	150.01 $\pm$ 6.68 (n=48)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.71 $\pm$ 1.28 (n=399)	52.71 $\pm$ 1.29 (n=53)
(1936-1941)			
	TALLA	166.92 $\pm$ 5.81 (n=1020)	166.15 $\pm$ 5.72 (n=69)
	TALLA SENTADA	87.99 $\pm$ 3.12 (n=1019)	87.53 $\pm$ 2.79 (n=69)
	PIERNAS	78.93 $\pm$ 4.31 (n=1019)	78.61 $\pm$ 4.31 (n=69)
	ENVERGADURA	149.68 $\pm$ 6.35 (n=919)	147.84 $\pm$ 5.77 (n=62)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.73 $\pm$ 1.46 (n=1019)	52.70 $\pm$ 1.41 (n=69)

**Cuadro 14.** Medias, desviaciones estándar y número de casos de la talla, talla sentada, longitud de piernas, envergadura e índice córmico para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y pertenecientes al nivel socioeconómico alto.

**Table 14.** Means, standard deviations and number of cases of height, sitting height, leg length, arm span and sitting-to-standing height ratio of exposed and unexposed women to the famine in the highest socioeconomic stratum.



		valor de la t	grados de libertad	probabilidad
(1916-1927)				
	TALLA	-0.72	1300	0.470
	TALLA SENTADA	-1.15	1300	0.249
	PIERNAS	-0.09	1299	0.932
	ENVERGADURA	0.85	411	0.398
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.68	1299	0.494
(1928-1932)				
	TALLA	0.55	568	0.583
	TALLA SENTADA	1.68	568	0.093
	PIERNAS	-0.39	568	0.693
	ENVERGADURA	0.95	405	0.345
	ÍNDICE CÓRMICO	1.47	568	0.143
(1933-1935)				
	TALLA	0.12	451	0.906
	TALLA SENTADA	0.10	450	0.922
	PIERNAS	0.09	450	0.927
	ENVERGADURA	-0.60	405	0.550
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.01	450	0.993
(1936-1941)				
	TALLA	1.06	1087	0.289
	TALLA SENTADA	1.17	1086	0.240
	PIERNAS	0.60	1086	0.550
	ENVERGADURA	2.22	979	0.027**
	ÍNDICE CÓRMICO	0.13	1086	0.896

\*\* p<0.005

**Cuadro 15.** Resultados del análisis estadístico de la talla, talla sentada, longitud de piernas, envergadura e índice córmico para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y pertenecientes al nivel socioeconómico alto.

**Table 15.** Statistical analysis of height, sitting height, leg length, arm span and sitting-to-standing height ratio of exposed and unexposed women to the famine in the highest socioeconomic stratum.

Para cuantificar el efecto de la clase social *versus* hambre en el crecimiento óseo de las mujeres holandesas, se seleccionó por un lado a todas las mujeres expuestas al hambre y por otro a todas las mujeres no expuestas al hambre, y cada uno de los dos grupos se dividió según la clase social (ver cuadros 16-19).

Los resultados muestran que independientemente de la exposición al hambre, las mujeres de la clase social baja tienen siempre valores medios inferiores en todos los parámetros óseos sea cual sea el grupo de edad lo que concuerda con la mayoría de los estudios sobre clase social y

crecimiento, que muestran valores inferiores entre las personas de clase social baja, efecto mediatizado también por la nutrición (Tanner, 1962). Aparecen por primera vez diferencias en las mujeres que tenían 10-12 años durante el “invierno del hambre”; esto nos puede dar una idea de que el hambre sufrida de una manera puntual y aguda en esa edad puede remontarse mientras que el patrón nutricional constante mantenido por la clase social baja a lo largo de toda la vida no permite la oportunidad de una recuperación posterior.

Los resultados, también muestran una posible explicación para las diferencias anteriormente encontradas entre mujeres expuestas y no expuestas al hambre cuando ya habían completado su desarrollo, lo que de nuevo vuelve a indicar que la clase social más desfavorecida ha tenido a lo largo de todo su desarrollo una dinámica de crecimiento diferente

También el hecho de que desaparezcan las diferencias en las mujeres expuestas al hambre entre las mujeres de ambos niveles socioeconómicos en el grupo de edad de las más jóvenes podría estar indicando que las mujeres que pasaron hambre durante su infancia temprana y media fueron las más afectadas independientemente de su nivel socioeconómico.

		NIVEL SOCIOECONÓMICO ALTO	NIVEL SOCIOECONÓMICO BAJO
(1916-1927)			
	TALLA	163.16 ± 5.97 (n=1056)	162.31 ± 2.404 (n=2404)
	TALLA SENTADA	85.29 ± 3.24 (n=1056)	85.08 ± 3.27 (n=2398)
	PIERNAS	77.88 ± 4.35 (n=1055)	77.24 ± 4.43 (n=2397)
	ENVERGADURA	148.78 ± 7.8 (n=346)	148.07 ± 6.83 (n=889)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.28 ± 1.49 (n=1055)	52.43 ± 1.53 (n=2397)
(1928-1932)			
	TALLA	164.98 ± 5.72 (n=502)	163.90 ± 5.55 (n=982)
	TALLA SENTADA	86.87 ± 2.82 (n=502)	86.30 ± 3.15 (n=981)
	PIERNAS	78.10 ± 4.16 (n=502)	77.60 ± 4.2 (n=981)
	ENVERGADURA	149.96 ± 6.76 (n=360)	149.04 ± 7.10 (n=640)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.67 ± 1.31 (n=502)	52.67 ± 1.55 (n=981)
(1933-1935)			
	TALLA	166.15 ± 5.78 (n=400)	164.78 ± 6.05 (n=701)
	TALLA SENTADA	87.55 ± 2.89 (n=399)	86.86 ± 3.12 (n=700)
	PIERNAS	78.59 ± 4.11 (n=399)	77.92 ± 4.31 (n=700)
	ENVERGADURA	149.42 ± 6.34 (n=359)	149.24 ± 6.76 (n=626)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.71 ± 1.28 (n=399)	52.73 ± 1.39 (n=700)
(1936-1941)			
	TALLA	166.92 ± 5.81 (n=1020)	165.58 ± 5.79 (n=1986)
	TALLA SENTADA	87.99 ± 3.12 (n=1019)	87.41 ± 2.97 (n=1986)
	PIERNAS	78.93 ± 4.31 (n=1019)	78.17 ± 4.16 (n=1986)
	ENVERGADURA	149.68 ± 6.35 (n=919)	149.46 ± 6.58 (n=1791)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.73 ± 1.46 (n=1019)	52.80 ± 1.34 (n=1986)

Cuadro 16. Medias, desviación estándar y número de casos de la talla, talla sentada, longitud de piernas, envergadura e índice córmico de mujeres no expuestas al hambre y pertenecientes al nivel socioeconómico alto y bajo.

Table 16. Means, standard deviations and number of cases of height, sitting height, leg length, arm span and sitting-to-standing height ratio of low and high socioeconomic strata in unexposed women to the famine.



		valor de la t	grados de libertad	Probabilidad
(1916-1927)				
	TALLA	-3.83	3458	0.000**
	TALLA SENTADA	-1.77	3452	0.077
	PIERNAS	-3.93	3450	0.000**
	ENVERGADURA	-1.66	1233	0.097
	ÍNDICE CÓRMICO	2.62	3450	0.009**
(1928-1932)				
	TALLA	-3.53	1482	0.000**
	TALLA SENTADA	-3.59	1110.99	0.000**
	PIERNAS	-2.17	1481	0.030**
	ENVERGADURA	-2	998	0.046**
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.11	1162.97	0.912
(1933-1935)				
	TALLA	-3.68	1099	0.000**
	TALLA SENTADA	-3.63	1097	0.000**
	PIERNAS	-2.54	1097	0.011**
	ENVERGADURA	-0.42	983	0.677
	ÍNDICE CÓRMICO	0.22	1097	0.829
(1935-1941)				
	TALLA	-5.96	3004	0.000**
	TALLA SENTADA	-4.95	3003	0.000**
	PIERNAS	-4.69	3003	0.000**
	ENVERGADURA	-0.82	2708	0.415
	ÍNDICE CÓRMICO	1.42	1910.22	0.157

\*\*  $p < 0.005$

**Cuadro 17. Resultados del análisis estadístico de la talla, talla sentada, longitud de piernas, envergadura e índice córmico para mujeres del nivel socioeconómico alto y del nivel socioeconómico bajo y no expuestas al hambre en ningún caso.**

**Table 17. Statistical analysis of height, sitting height, leg length, arm span and sitting-to-standing height ratio of low and high socioeconomic strata in unexposed women to the famine.**

		NIVEL SOCIECONÓMICO ALTO	NIVEL SOCIOECONÓMICO BAJO
(1916-1927)			
	TALLA	163.47 + 5.94 (n=246)	161.67 + 6.45 (n=768)
	TALLA SENTADA	85.55 + 3.18 (n=246)	84.90 + 3.32 (n=768)
	PIERNAS	77.91 + 4.26 (n=246)	76.76 + 4.45 (n=768)
	ENVERGADURA	148.06 + 5.87 (n=67)	147.58 + 6.81 (n=245)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.35 + 1.44 (n=246)	52.53 + 1.42 (n=768)
(1928-1932)			
	TALLA	164.58 + 5.04 (n=68)	162.98 + 6.97 (n=147)
	TALLA SENTADA	86.26 + 2.65 (n=68)	86.22 + 3.17 (n=147)
	PIERNAS	78.31 + 3.71 (n=68)	76.76 + 4.85 (n=147)
	ENVERGADURA	149.97 + 6.67 (n=47)	147.21 + 7.01 (n=97)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.43 + 1.25 (n=68)	52.93 + 1.39 (n=147)
(1933-1935)			
	TALLA	166.05 + 5.84 (n=53)	164.81 + 5.81 (n=107)
	TALLA SENTADA	87.51 + 3.10 (n=53)	86.72 + 3.03 (n=107)
	PIERNAS	78.54 + 4.01 (n=53)	78.08 + 4.12 (n=107)
	ENVERGADURA	150.01 + 6.68 (n=48)	147.94 + 7.18 (n=98)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.71 + 1.29 (n=53)	52.64 + 1.34 (n=107)
(1936-1941)			
	TALLA	166.15 + 5.72 (n=69)	164.66 + 6.31 (n=159)
	TALLA SENTADA	87.53 + 2.79 (n=69)	87.37 + 3.46 (n=160)
	PIERNAS	78.61 + 4.31 (n=69)	77.27 + 4.38 (n=159)
	ENVEGADURA	147.84 + 5.77 (n=62)	147.47 + 6.67 (n=135)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.70 + 1.41 (n=69)	53.08 + 1.49 (n=159)

Cuadro 18. Medias, desviaciones estándar y número de casos de la talla, talla sentada, longitud de piernas, envergadura e índice córmico para mujeres de alto y bajo nivel socioeconómico y que estuvieron en ambos casos expuestas al hambre.

Table 18. Means, standard deviations and number of cases of height, sitting height, leg length, arm span and sitting-to-standing height ratio in exposed women to the famine of low and high socioeconomic strata

		valor de la t	grados de libertad	Probabilidad
(1916-1927)				
	TALLA	-3.38	1012	0.000**
	TALLA SENTADA	-2.70	1012	0.007**
	PIERNAS	-3.56	1012	0.000**
	ENVERGADURA	-0.53	310	0.600
	ÍNDICE CÓRMICO	1.74	1012	0.082
(1928-1932)				
	TALLA	-1.91	175.04	0.058
	TALLA SENTADA	-0.11	213	0.914
	PIERNAS	-2.58	166.87	0.011**
	ENVERGADURA	-1.44	142	0.153
	ÍNDICE CÓRMICO	2.54	213	0.012**
(1933-1935)				
	TALLA	-1.68	226	0.095
	TALLA SENTADA	-0.39	158.17	0.698
	PIERNAS	-2.12	226	0.035**
	ENVERGADURA	-0.38	195	0.707
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.34	158	0.735
(1936-1941)				
	TALLA	-1.27	158	0.205
	TALLA SENTADA	-1.53	158	0.129
	PIERNAS	-0.67	158	0.504
	ENVERGADURA	-1.67	144	0.097
	ÍNDICE CÓRMICO	1.79	226	0.074

\*\* p<0.005

**Cuadro 19. Resultado del análisis estadístico para la talla, talla sentada, longiud de piernas, envergadura e índice córmico para mujeres de alto y bajo nivel socioeconómico expuestas al hambre.**

**Table 19. Statistical analysis of height, sitting height, leg length, arm span and sitting-to-standing height ratio of low and high socioeconomic strata in exposed women to the famine.**

El análisis ANOVA realizado por grupos de edad para todas las variables indicadoras de crecimiento óseo y los factores ‘nivel socioeconómico’ y ‘exposición al hambre’ muestran varios puntos interesantes (ver cuadros 20-23). Primero, en las mujeres que ya habían completado su desarrollo cuando sufrieron el “invierno del hambre” las diferencias significativas encontradas se deben exclusivamente al efecto del nivel socioeconómico y no a la exposición al hambre. Segundo, en el grupo de mujeres que tenían entre 13 y 17 años se observa también la mayor importancia del nivel socioeconómico excepto para la envergadura que muestra claramente el efecto de la exposición al hambre. Tercero, en las mujeres que tenían entre 10-12 años se observa que la



exposición al hambre no es determinante en ninguna de las variables indicadoras de crecimiento óseo estudiadas. Y cuarto, es en el grupo de las mujeres que sufrieron la hambruna a edades más jóvenes donde se observa la mayor importancia de la exposición al hambre aunque también el nivel socioeconómico está influyendo. En resumen, el nivel socioeconómico está claramente influyendo en las diferencias significativas encontradas en los parámetros óseos entre mujeres expuestas y no expuestas, pero la exposición al hambre es un factor que directamente influyó también en esas diferencias, sobre todo, a edades más jóvenes.

A1. Talla

	CLASE SOCIAL BAJA	CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	161.97 (n=245)	163.94 (n=67)
NO EXPUESTAS	162.74 (n=886)	163.73 (n=346)
	<b>F</b>	<b>GL</b> <b>P</b>
Main effects	6.89	2 0.001
Exposición al hambre	2.03	1 0.154
Clase social	11.13	1 0.001
Interaction effects	1.14	1 0.285

Múltiple R<sup>2</sup> 0.009

A2. Talla sentada

	CLASE SOCIAL BAJA	CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	84.86 (n=245)	85.90 (n=67)
NO EXPUESTAS	85.11 (n=886)	85.44 (n=346)
	<b>F</b>	<b>GL</b> <b>P</b>
Main effects	3.01	2 0.049
Exposición al hambre	0.20	1 0.654
Clase social	5.67	1 0.017
Interaction effects	2.09	1 0.148

Múltiple R<sup>2</sup> 0.004

A3. Longitud de piernas

	CLASE SOCIAL BAJA	CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	77.11 (n=245)	78.04 (n=67)
NO EXPUESTAS	77.63 (n=886)	78.29 (n=346)
	<b>F</b>	<b>GL</b> <b>P</b>
Main effects	5.34	2 0.005
Exposición al hambre	2.53	1 0.111
Clase social	7.58	1 0.006
Interaction effects	0.14	1 0.701

Múltiple R<sup>2</sup> 0.007

A4. Envergadura

	CLASE SOCIAL BAJA	CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	147.58 (n=245)	148.06 (n=67)
NO EXPUESTAS	148.07 (n=886)	148.79 (n=346)
	<b>F</b>	<b>GL</b> <b>P</b>
Main effects	2.46	2 0.086
Exposición al hambre	1.59	1 0.208
Clase social	3.05	1 0.081
Interaction effects	0.05	1 0.816

Múltiple R<sup>2</sup> 0.003

A5. Índice córmico

	CLASE SOCIAL BAJA	CLASE SOCIAL ALTA	
SÍ EXPUESTAS	52.41 (n=245)	52.42 (n=67)	
NO EXPUESTAS	52.32 (n=886)	52.20 (n=346)	
	F	GL	P
Main effects	1.43	2	0.239
Exposición al hambre	1.46	1	0.227
Clase social	1.23	1	0.267
Interaction effects	0.31	1	0.578

Múltiple R<sup>2</sup> 0.002

Cuadro 20. Valores medios de la talla, talla sentada, longitud de piernas, envergadura e índice córmico y resultado del análisis ANOVA para el nivel socioeconómico y la exposición al hambre para mujeres nacidas entre 1916-1927.

Table 20. Mean values for height, sitting height, leg length, arm span and sitting-to-standing-height ratio and ANOVA results for SES and exposure to the hunger for women born 1916-1927.



B1. Talla

	CLASE SOCIAL BAJA			CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	163.49 (n=97)			164.84 (n=47)
NO EXPUESTAS	164.08 (n=640)			165.17 (n=360)
	F	GL	P	
Main effects	5.55	2	0.004	
Exposición al hambre	0.96	1	0.326	
Clase social	9.99	1	0.002	
Interaction effects	0.05	1	0.809	

Múltiple  $R^2$  0.01

B2. Talla sentada

	CLASE SOCIAL BAJA			CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	86.35 (n=97)			86.83 (n=47)
NO EXPUESTAS	86.36 (n=640)			86.86 (n=360)
	F	GL	P	
Main effects	3.43	2	0.033	
Exposición al hambre	0.002	1	0.963	
Clase social	6.85	1	0.009	
Interaction effects	0.001	1	0.973	

Múltiple  $R^2$  0.006

B3. Longitud de piernas

	CLASE SOCIAL BAJA			CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	77.14 (n=97)			78.01 (n=47)
NO EXPUESTAS	77.72 (n=640)			78.31 (n=360)
	F	GL	P	
Main effects	3.59	2	0.028	
Exposición al hambre	1.61	1	0.203	
Clase social	5.42	1	0.020	
Interaction effects	0.11	1	0.731	

Múltiple  $R^2$  0.006

B4. Envergadura

	CLASE SOCIAL BAJA			CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	147.21 (n=97)			148.97 (n=47)
NO EXPUESTAS	149.05 (n=640)			149.97 (n=360)
	F	GL	P	
Main effects	6.07	2	0.002	
Exposición al hambre	6.26	1	0.012	
Clase social	5.61	1	0.018	
Interaction effects	0.40	1	0.523	

Múltiple  $R^2$  0.011

B5. Índice córmico

	CLASE SOCIAL BAJA			CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	52.84	(n=97)		52.69 (n=47)
NO EXPUESTAS	52.65	(n=640)		52.61 (n=360)
	F	GL	P	
Main effects	0.90	2	0.406	
Exposición al hambre	1.37	1	0.241	
Clase social	0.39	1	0.529	
Interaction effects	0.13	1	0.709	

Múltiple R<sup>2</sup> 0.002

Cuadro 21. Valores medios de la talla, talla sentada, longitud de piernas, envergadura e índice córmico y resultado del análisis ANOVA para el nivel socioeconómico y la exposición al hambre para mujeres nacidas entre 1928-1932.

Table 21. Mean values for height, sitting height, leg length, arm span and sitting-to-standing-height ratio and ANOVA results for SES and exposure to the hunger for women born 1928-1932.

C1. Talla

	CLASE SOCIAL BAJA	CLASE SOCIAL ALTA	
SÍ EXPUESTAS	164.80 (n=98)	166.33 (n=48)	
NO EXPUESTAS	164.85 (n=625)	166.14 (n=358)	
	F	GL	P
Main effects	6.34	2	0.002
Exposición al hambre	0.00	1	0.956
Clase social	12.69	1	0.000
Interaction effects	0.04	1	0.831

Múltiple R<sup>2</sup> 0.011

C2. Talla sentada

	CLASE SOCIAL BAJA	CLASE SOCIAL ALTA	
SÍ EXPUESTAS	86.73 (n=98)	87.63 (n=48)	
NO EXPUESTAS	86.85 (n=625)	87.52 (n=358)	
	F	GL	P
Main effects	6.73	2	0.001
Exposición al hambre	0.02	1	0.881
Clase social	13.40	1	0.000
Interaction effects	0.15	1	0.694

Múltiple R<sup>2</sup> 0.012

C3. Longitud de piernas

	CLASE SOCIAL BAJA	CLASE SOCIAL ALTA	
SI EXPUESTAS	78.07 (n=98)	78.70 (n=48)	
NO EXPUESTAS	78.01 (n=625)	78.62 (n=358)	
	F	GL	P
Main effects	2.75	2	0.064
Exposición al hambre	0.03	1	0.853
Clase social	5.48	1	0.019
Interaction effects	0.00	1	0.989

Múltiple R<sup>2</sup> 0.005

C4. Envergadura

	CLASE SOCIAL BAJA			CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	147.94 (n=98)			150.01 (n=48)
NO EXPUESTAS	149.26 (n=625)			149.45 (n=358)
	F	GL	P	
Main effects	1.23	2	0.292	
Exposición al hambre	1.36	1	0.243	
Clase social	1.03	1	0.309	
Interaction effects	2.25	1	0.134	

Múltiple R<sup>2</sup> 0.002



C5. Índice córmico

	CLASE SOCIAL BAJA			CLASE SOCIAL ALTA	
SÍ EXPUESTAS	52.64	(n=98)		52.70	(n=48)
NO EXPUESTAS	52.70	(n=625)		52.70	(n=358)
	F	GL	P		
Main effects	0.90	2	0.406		
Exposición al hambre	1.37	1	0.241		
Clase social	0.39	1	0.529		
Interaction effects	0.13	1	0.709		

Múltiple R<sup>2</sup> 0.000

Cuadro 22. Valores medios de la talla, talla sentada, longitud de piernas, envergadura e índice córmico y resultado del análisis ANOVA para el nivel socioeconómico y la exposición al hambre para mujeres nacidas entre 1933-1935.

Table 22. Mean values for height, sitting height, leg length, arm span and sitting-to-standing-height ratio and ANOVA results for SES and exposure to the hunger for women born 1933-1935.

D1. Talla

	CLASE SOCIAL BAJA		CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	164.64 (n=135)		166.29 (n=62)
NO EXPUESTAS	165.70 (n=1791)		166.80 (n=918)
	F	GL	P
Main effects	14.70	2	0.000
Exposición al hambre	4.26	1	0.039
Clase social	24.88	1	0.000
Interaction effects	0.35	1	0.549

Múltiple R<sup>2</sup> 0.010

D2. Talla sentada

	CLASE SOCIAL BAJA			CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	87.36 (n=135)			87.48 (n=62)
NO EXPUESTAS	87.41 (n=1791)			87.92 (n=918)
	F	GL	P	
Main effects	8.78	2	0.000	
Exposición al hambre	0.60	1	0.436	
Clase social	16.87	1	0.000	
Interaction effects	0.67	1	0.412	

Múltiple R<sup>2</sup> 0.006

D3. Longitud de piernas

	CLASE SOCIAL BAJA			CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	77.28 (n=135)			78.81 (n=62)
NO EXPUESTAS	78.29 (n=1791)			78.88 (n=918)
	F	GL	P	
Main effects	10.81	2	0.000	
Exposición al hambre	5.37	1	0.020	
Clase social	16.01	1	0.000	
Interaction effects	2.02	1	0.155	

Múltiple R<sup>2</sup> 0.007

D4. Envergadura

	CLASE SOCIAL BAJA			CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	147.47 (n=135)			147.84 (n=62)
NO EXPUESTAS	149.47 (n=1791)			149.68 (n=918)
	F	GL	P	
Main effects	8.66	2	0.000	
Exposición al hambre	16.42	1	0.000	
Clase social	0.80	1	0.371	
Interaction effects	0.02	1	0.883	

Múltiple R<sup>2</sup> 0.006

D5. Índice córmico

	CLASE SOCIAL BAJA			CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	53.08	(n=135)		52.63 (n=62)
NO EXPUESTAS	52.77	(n=1791)		52.73 (n=918)
	F	GL	P	
Main effects	2.45	2	0.087	
Exposición al hambre	3.22	1	0.073	
Clase social	1.61	1	0.204	
Interaction effects	3.72	1	0.054	

Múltiple R<sup>2</sup> 0.002

Cuadro 23. Valores medios de la talla, talla sentada, longitud de piernas, envergadura e índice córmico y resultado del análisis ANOVA para el nivel socioeconómico y la exposición al hambre para mujeres nacidas entre 1936-1941.

Table 23. Mean values for height, sitting height, leg length, arm span and sitting-to-standing-height ratio and ANOVA results for SES and exposure to the hunger for women born 1936-1941.



## CAPÍTULO V. RESTRICCIÓN CALÓRICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL

### ABSTRACT

Adipose tissue has a very high velocity of growth during the last months of prenatal life, the first years of life and during adolescence. The conditions in which children develop during these periods could affect the adult body composition. The study of a group of Dutch women (n=21.538), born between 1911 and 1945 and participating since 1974 in the DOM project for the early detection of breast cancer, carried out in Utrecht (The Netherlands), who spent (part of) their childhood, adolescence or adult life during the hunger winter of 1944/45 and consequently suffered a severe caloric deprivation, allows us to evaluate the long term effects of hunger on the adult body composition.

The results indicate a clear effect of early caloric restriction on weight, waist and hip circumferences and Quetelet's index of adult women born in 1940 and who suffered hunger when they were five years old, showing lower values in all those variables compared to those of women not exposed to hunger. Adjusting the analysis according to age groups differences can also be observed between women who were 4-8 or 14-17 years old during the hunger winter, showing significantly lower values in weight and hip girth for women exposed to hunger. No significant differences are found in the group of women who were between 9-13 years old during the hunger winter. Social class determined the severity of the hunger and may therefore have influenced in the results. However, after adjustment according to social class differences between women exposed and not exposed to hunger remain.

The results point to the importance of nutritional conditions during certain stages of development to determine adult body composition and shed some light on the mechanisms that intervene in the growth of adipose tissue.

### RESUMEN

El tejido adiposo tiene un crecimiento muy rápido durante los últimos meses de vida prenatal, los primeros años de vida y durante la adolescencia. Las condiciones en las cuales se desarrollen los niños y niñas durante estos periodos podrían afectar la masa y composición corporal adulta. El estudio de una población de mujeres holandesas (n=21.538), nacidas entre 1911 y 1945 y participantes desde 1974 en el proyecto DOM para la detección temprana de cáncer de mama en Utrecht (Holanda) y que pasaron parte de su infancia, adolescencia o vida adulta durante la hambruna padecida en Holanda durante el invierno de 1944/45 caracterizada por una severa restricción calórica, permite valorar los efectos a largo plazo de ésta sobre la masa y composición corporal adulta.

Los resultados indican un claro efecto de la restricción calórica sobre el peso, perímetros de cintura y cadera e índice de Quetelet de mujeres adultas nacidas en 1940 y que sufrieron la hambruna cuando tenían 5 años, mostrando valores inferiores a los de las mujeres no expuestas al hambre en cada una de estas variables. Al ajustar por grupos de edad se observan también diferencias en las mujeres que tenían 4-8 años y 14-17 años durante el "invierno del hambre", mostrando valores significativamente inferiores las mujeres expuestas, en el peso y el perímetro de cadera. No se han observado diferencias significativas entre expuestas y no expuestas al hambre en el grupo de mujeres que tenían 9-13 años durante el "invierno del hambre". El nivel socioeconómico determinó la severidad del hambre y por lo tanto es posible que interfiera en los resultados. Sin embargo, al ajustar por clase social se siguen manteniendo las diferencias entre expuestas y no expuestas.

Los resultados sugieren la importancia de las condiciones nutricionales durante ciertas etapas del desarrollo para determinar la masa y composición corporal adulta y arrojan luz sobre los mecanismos que intervienen en el crecimiento del tejido adiposo durante el desarrollo.

## INTRODUCCIÓN

Existen muy pocos estudios que relacionen la masa y composición corporal adulta con las condiciones en las que se desarrollaron los individuos durante la infancia. Existe una dificultad inevitable en la interpretación de resultados que valoran ambas variables, puesto que los parámetros de composición corporal, en claro contraste con los indicadores de crecimiento óseo, varían una vez alcanzada la edad adulta y están en estrecha relación con los estilos de vida del momento.

Sin embargo, este tipo de estudios resultan de un gran interés dado que las variables de composición corporal son indicadoras de riesgo para el desarrollo de ciertas enfermedades, como la diabetes, la hipertensión y el aumento de riesgo de cáncer de mama (Pettitt *et al.*, 1988; den Tonkelaar *et al.*, 1989; den Tonkelaar *et al.*, 1995;) y existen estudios que demuestran una relación entre las condiciones en que se desarrolló el individuo durante la infancia con la aparición de estas enfermedades en la vida adulta (Barker *et al.*, 1990).

La aparición de la obesidad adulta puede quedar determinada durante la vida prenatal y los primeros años de vida (Ravelli *et al.*, 1976; Pettitt *et al.*, 1983; Barker, 1997). La escasez o excesiva abundancia de nutrientes durante estas dos etapas del ciclo vital se ha propuesto como uno de los mecanismos que pueden influir en el número y tamaño de las células grasas o adipocitos (Hirsch y Knittle, 1970; Brook, 1972). También las condiciones que prevalecen durante la diferenciación hipotalámica pueden influir el apetito, el crecimiento y la aparición de la obesidad (McCance y Widdowson, 1974).

Ambas hipótesis están sugiriendo que las condiciones que prevalecen durante los llamados periodos sensibles o críticos del crecimiento pueden tener efectos permanentes sobre ciertos órganos o tejidos. El tejido adiposo aparece en el feto humano a los 7 meses de gestación y su periodo más rápido de crecimiento se extiende desde esta edad hasta el final del primer año de vida post-natal. A partir del primer año, el depósito graso desciende tanto en niñas como en niños hasta los 8 años más o menos. En niñas, a partir de esta edad empieza de nuevo a aumentar la grasa corporal de una manera gradual hasta la pubertad. Las medidas de los pliegues grasos sugieren acumulaciones cíclicas de tejido graso y magro durante la infancia con una acumulación de grasa predominantemente durante la infancia temprana y la pubertad (Tanner *et al.*, 1966). En



mujeres adultas occidentales los pliegues grasos muestran un continuo aumento con la edad hasta los 60 años más o menos, a partir de esta edad vuelven a disminuir (Wessel *et al.*, 1963; Garn, 1994; Bernis *et al.*, 1997). Así, la duración en crecimiento del tejido adiposo es mayor que en ningún otro órgano y permanece adaptable a los cambios en las condiciones ambientales. Ningún otro tejido del cuerpo tiene esta propiedad de ajuste en la vida adulta, de manera que se pueda alterar el tamaño del tejido en respuesta a las circunstancias externas. Se considera esta característica como una adaptación de la especie humana a periodos cíclicos de privación alimentaria debidos a la escasez estacional de animales de caza o de vegetales, recolectados o cultivados, sufridos por nuestros antepasados. Toda la comida excedentaria sería almacenada por nuestro organismo en forma de grasa y así podría ser utilizada durante las épocas de escasez alimentaria (Neel, 1962).

Si el crecimiento del tejido adiposo es debido a cambios en el tamaño o en el número de los adipocitos o a ambos, es algo aún controvertido. Parece ser que el aumento en el número de adipocitos es más o menos gradual hasta la adolescencia, periodo a partir del cual es imposible el aumento; sin embargo, el aumento en el tamaño de las células grasas puede ocurrir a lo largo de todo el ciclo (Brook, 1978; Tanner, 1990).

Las condiciones nutricionales que prevalezcan durante los periodos críticos del crecimiento del tejido adiposo pueden determinar el número final de adipocitos del cuerpo. Experimentos con animales apoyan esta teoría: la restricción calórica en ratas durante el periodo de lactancia, seguido de una alimentación adecuada, provoca una reducción de las almohadillas grasas del epidídimo en ratas adultas comparadas con las ratas que no han estado expuestas al hambre (Knittle y Hirsch, 1968).

De igual manera, en los seres humanos, la obesidad que se inicia a edades tempranas aparece asociada a un elevado aumento del número de adipocitos. Sin embargo, la obesidad que aparece en la vida adulta no muestra una asociación con el aumento del número de adipocitos sino con el aumento en el tamaño de éstos (Knittle, 1971; Brook *et al.*, 1972). Ravelli *et al.* (1976), apoyaron también la hipótesis de que el último trimestre de embarazo y los primeros meses de vida constituyen un periodo sensible del desarrollo del tejido adiposo, al encontrar que la restricción calórica sufrida en este periodo durante el “invierno del hambre” holandés (1944-



1945), redujo significativamente la proporción de obesidad en hombres cuya vida fetal y primeros meses de vida se desarrollaron bajo estas condiciones.

Existen algunas evidencias indirectas de que el tamaño de los adipocitos podría estar mediatizado por la insulina, mientras que el número de adipocitos lo estaría por la hormona del crecimiento (Brook, 1978).

En el presente capítulo se analizan los efectos a largo plazo que la restricción calórica sufrida a diferentes etapas del ciclo vital pudo tener sobre la masa y composición corporal de mujeres holandesas. El análisis por grupos de edad permitirá detectar los periodos sensibles del tejido adiposo a dicha restricción. La hipótesis previa es que una restricción calórica aguda y puntual sufrida durante la infancia puede afectar al crecimiento del tejido adiposo provocando una reducción en el tamaño o en el número de células grasas.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Los datos analizados corresponden a 21.538 mujeres holandesas participantes voluntarias del proyecto DOM (*Diagnostisch Onderzoek Mammacarcinoom*), ya descrito anteriormente en los capítulos I y II.

Las variables específicas utilizadas en el presente capítulo como indicadores de composición corporal son: el peso, el índice de Quetelet, los perímetros de cintura y cadera y el índice cintura / cadera.

La obesidad fue definida por un índice de Quetelet mayor o igual a 30, según los límites establecidos por Garrow (1981). Se han seleccionado como mujeres post-menopáusicas a todas aquellas que llevaban un año o más sin experimentar ninguna menstruación.

Los datos de los pliegues grasos - tricipital y subescapular -, únicamente fueron recogidos para el grupo de mujeres nacidas entre 1911 y 1925 y por lo tanto no pudieron ser utilizados para el objetivo del presente capítulo que abarca un periodo de tiempo más amplio. Una descripción de estas variables se puede encontrar en el capítulo II.

La variable discriminatoria de exposición o no al hambre durante el “invierno del hambre” holandés, está creada a partir de datos subjetivos y ha sido detalladamente explicada en el capítulo II. Su utilización fue posible sólo hasta las mujeres nacidas antes de 1941. Los datos correspondientes a mujeres nacidas posteriormente se han incluido cuando otros análisis independientes de la situación durante el “invierno del hambre” lo han requerido, p. e., estudio del cambio en el patrón de composición corporal a lo largo del tiempo. Los resultados relativos a las mujeres con una exposición intermedia al hambre pueden encontrarse en el Anexo I.

Los grupos de edad se han definido de acuerdo a las curvas de crecimiento del tejido adiposo en niñas (Tanner, 1962): infancia (hasta los 9 años); periodo pre-adolescente (9-13 años); adolescencia (14-17 años) y periodo adulto.

## **RESULTADOS**

### **1. Variación con la edad de la masa y composición corporal.**

Con el interés de conocer la variabilidad existente con la edad en los indicadores de masa y composición corporal, los gráficos 1 a 5 y los cuadros 1 a 5 muestran el peso, el índice de Quetelet, los perímetros de cintura y cadera y del índice cintura / cadera para el total de la muestra, independientemente de su situación durante el “invierno del hambre” y según el año de nacimiento. Se observan valores medios inferiores para las mujeres más jóvenes en todos los parámetros de composición corporal y un acentuado descenso de estos valores medios para las mujeres nacidas entre 1937-1940. A partir del año de nacimiento 1941 los valores medios de cada uno de los parámetros de composición corporal asciende ligeramente y vuelve de nuevo a un ritmo normal de descenso. Las mujeres nacidas en 1940 muestran el mínimo en los valores de todas las variables analizadas.

Las mujeres nacidas entre 1937 y 1940 tenían entre 0 y 3 años de edad cuando se inició la II Guerra Mundial, y entre 5 y 8 años de edad durante el “invierno del hambre”.



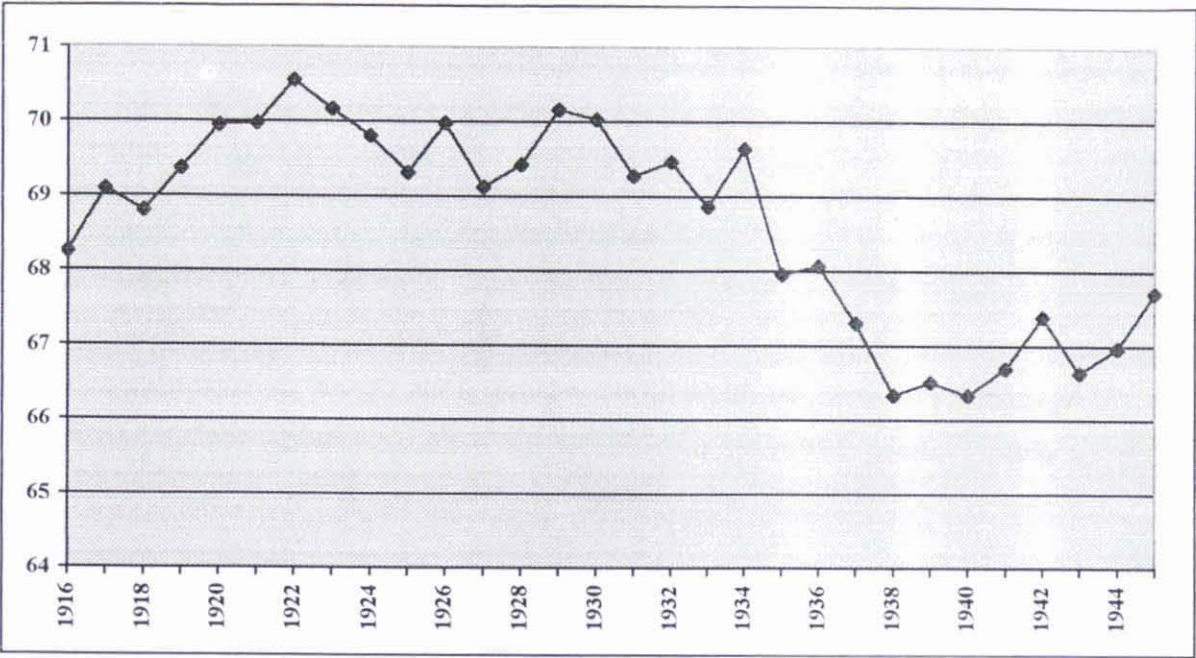


Gráfico 1. Peso medio (kg.) por año de nacimiento.

Figure 1. Mean weight (kg.) by birth year.

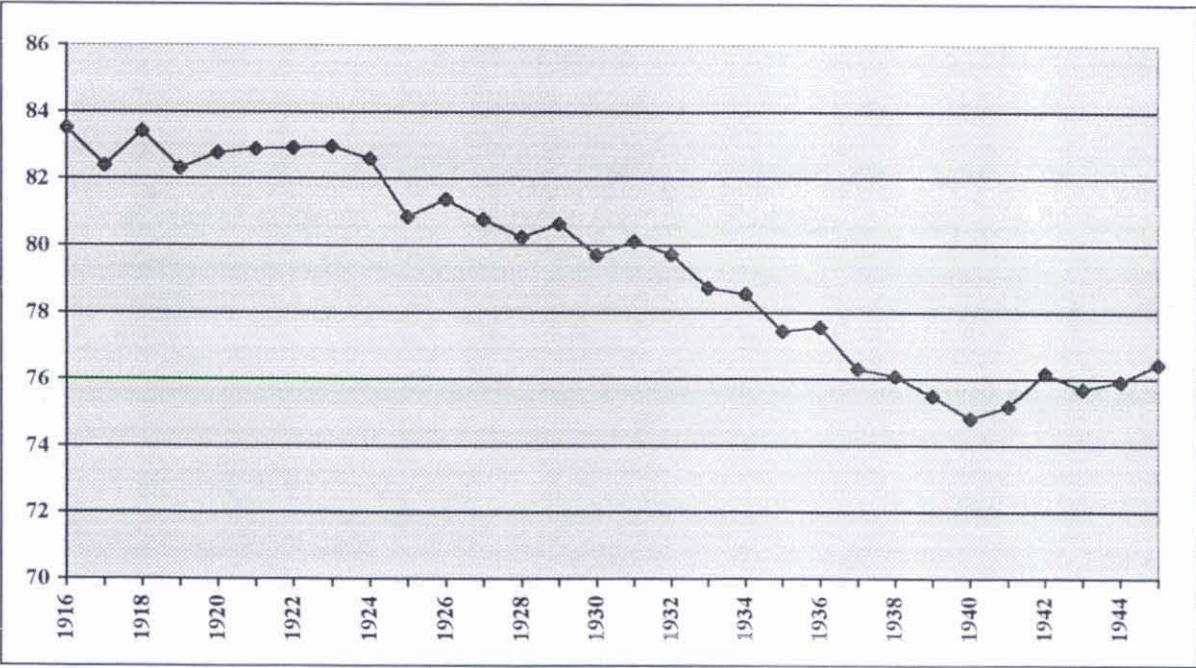


Gráfico 2. Perímetro de cintura medio (cm.) por año de nacimiento.

Gráfico 2. Mean waist girth (cm.) by birth year.



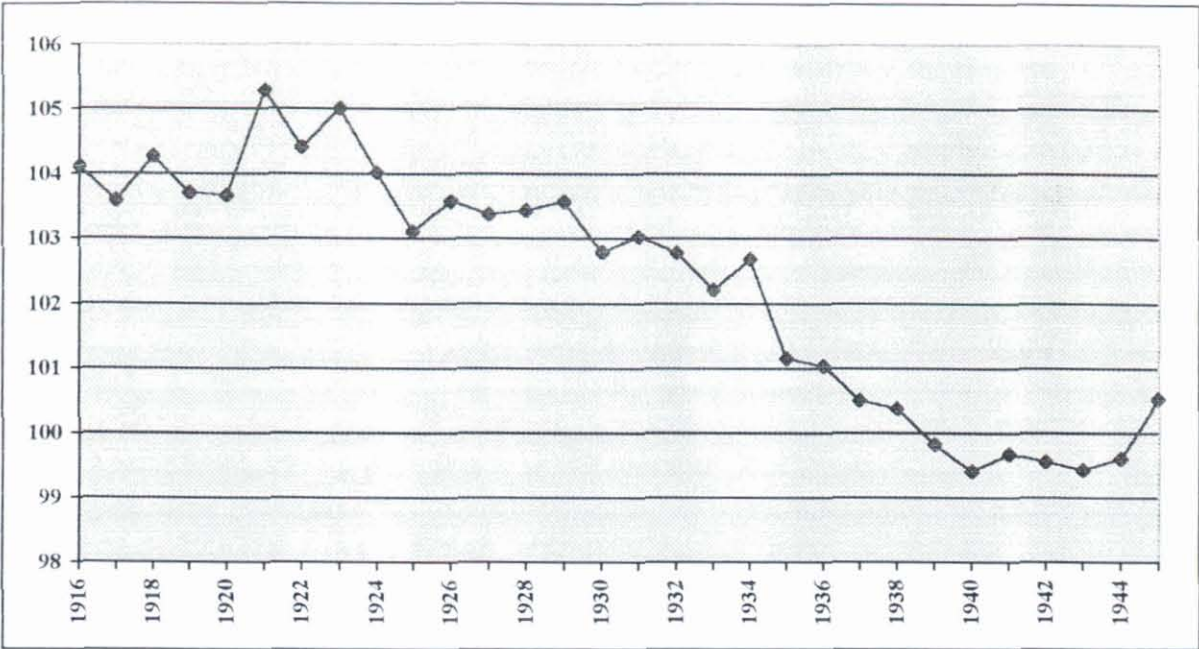


Gráfico 3. Perímetro de cadera medio (cm.) por año de nacimiento.

Figure 3. Mean hip girth (cm.) by birth year.

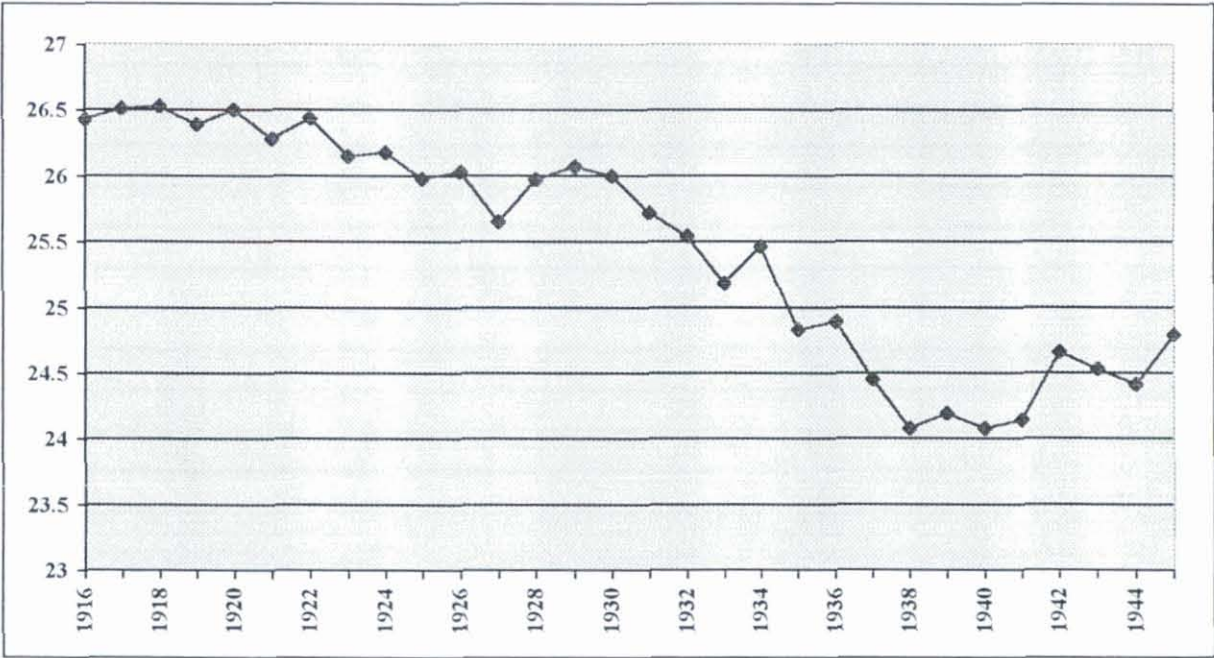


Gráfico 4. Índice de Quetelet medio por año de nacimiento.

Figure 4. Mean Quetelet's index by birth year.

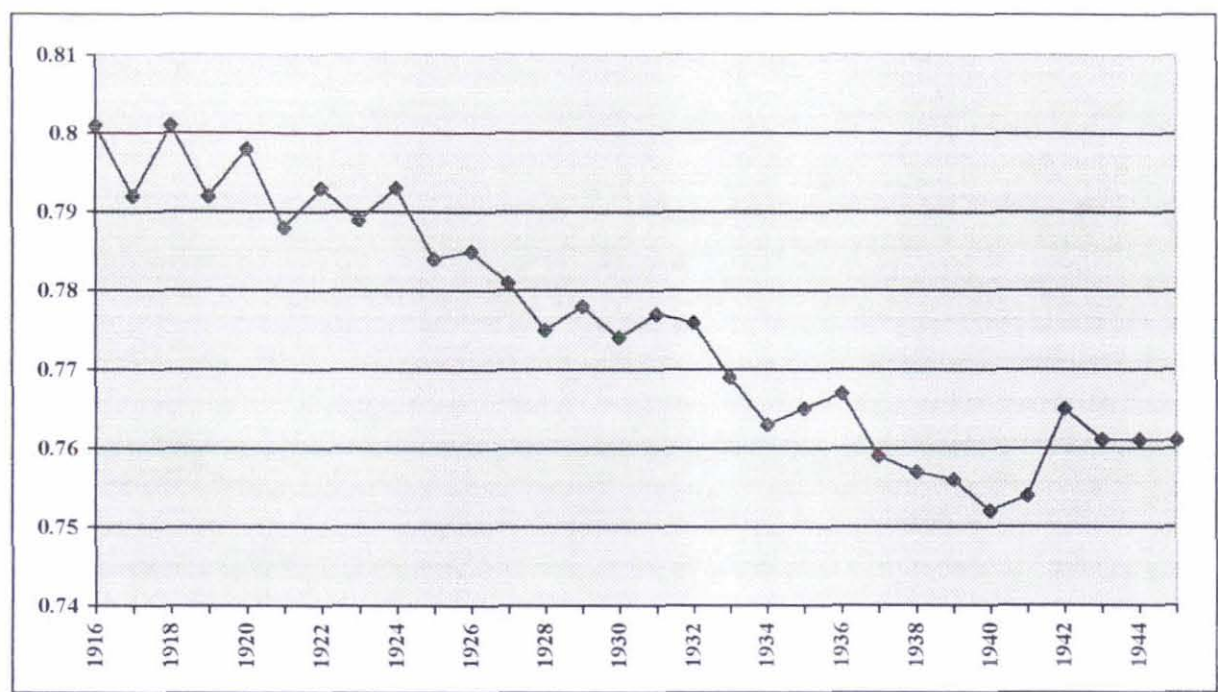


Gráfico 5. Índice cintura/cadera medio por año de nacimiento.

Figure 5. Mean waist/hip ratio by birth year.

AÑO DE NACIMIENTO	X	DES. EST.	CASOS
1916	68.25	10.04	1.612
1917	69.09	10.70	439
1918	68.80	10.91	433
1919	69.37	11.00	505
1920	69.95	10.97	569
1921	69.98	10.60	637
1922	70.55	11.15	674
1923	70.17	10.99	751
1924	69.81	11.17	781
1925	69.32	10.86	733
1926	69.98	10.54	395
1927	69.13	10.73	451
1928	69.43	10.68	495
1929	70.17	11.95	497
1930	70.03	12.15	512
1931	69.27	11.02	504
1932	69.46	10.74	782
1933	68.86	10.85	779
1934	69.64	11.98	750
1935	67.96	10.98	739
1936	68.07	9.86	783
1937	67.31	9.80	785
1938	66.34	9.62	800
1939	66.51	9.50	874
1940	66.34	10.49	881
1941	66.70	10.53	837
1942	67.39	11.92	791
1943	66.64	11.30	864
1944	66.97	11.41	888
1945	67.72	12.58	751

r= -0.0860    n= 21.292    p<0.001

Cuadro1. Medias, desviación estándar y número de casos del peso por año de nacimiento.

Table 1. Means, standard deviation and number of cases of weight by birth year.

AÑO DE NACIMIENTO	X	DES. EST.	CASOS
1916	83.51	9.07	436
1917	82.38	8.92	141
1918	83.41	8.75	117
1919	82.32	9.18	144
1920	82.77	11.52	156
1921	82.88	9.01	193
1922	82.93	9.22	199
1923	82.97	9.01	204
1924	82.60	10.67	222
1925	80.86	9.29	194
1926	81.38	9.07	197
1927	80.78	10.12	222
1928	80.25	9.43	244
1929	80.65	9.62	238
1930	79.72	9.59	257
1931	80.13	9.37	236
1932	79.73	9.73	471
1933	78.73	9.12	477
1934	78.54	9.86	436
1935	77.43	9.40	425
1936	77.56	8.29	449
1937	76.30	7.50	444
1938	76.07	8.38	442
1939	75.48	8.06	472
1940	74.82	8.22	487
1941	75.18	8.55	479
1942	76.17	9.94	788
1943	75.70	9.74	864
1944	75.92	10.48	887
1945	76.49	11.11	744

r=-0.0440    n=1.278    p<0.001

Cuadro 2. Medias, desviación estándar y número de casos del perímetro de cintura por año de nacimiento.

Table 2. Means, standard deviation and number of cases of waist girth by birth year.



AÑO DE NACIMIENTO	X	DES. EST.	CASOS
1916	104.11	8.32	436
1917	103.59	7.68	140
1918	104.27	8.68	117
1919	103.71	8.38	144
1920	103.67	8.19	156
1921	105.29	9.65	193
1922	104.41	8.08	199
1923	105.01	7.78	204
1924	104.02	8.09	222
1925	103.11	9.61	194
1926	103.58	7.81	197
1927	103.38	9.30	222
1928	103.44	8.82	245
1929	103.58	8.80	238
1930	102.80	7.98	257
1931	103.03	8.38	236
1932	102.79	9.46	471
1933	102.21	8.46	478
1934	102.69	8.87	437
1935	101.15	8.03	425
1936	101.04	7.60	449
1937	100.50	7.62	444
1938	100.37	7.74	442
1939	99.82	7.85	472
1940	99.40	7.61	487
1941	99.67	9.08	479
1942	99.55	9.13	788
1943	99.42	9.09	864
1944	99.60	8.39	887
1945	100.53	10.08	743

$r=-0.0186$   $n=11.281$   $p>0.001$

**Cuadro 3.** Medias, desviación estándar y número de casos del perímetro de cadera por año de nacimiento.

**Table 3.** Means, standard deviation and number of cases of hip girth by birth year.

AÑO DE NACIMIENTO	X	DES. EST.	CASOS
1916	26.43	3.65	1.611
1917	26.51	3.84	439
1918	26.53	3.84	433
1919	26.39	3.84	505
1920	26.25	3.75	569
1921	26.28	3.64	637
1922	26.44	3.87	673
1923	26.15	3.77	751
1924	26.18	4.10	781
1925	25.98	3.76	733
1926	26.03	3.69	395
1927	25.65	3.75	451
1928	25.97	3.80	495
1929	26.07	4.12	497
1930	26.00	4.32	512
1931	25.72	3.75	504
1932	25.54	3.76	782
1933	25.18	3.69	779
1934	25.46	4.15	750
1935	24.83	3.74	739
1936	24.89	3.51	783
1937	24.45	3.41	785
1938	24.08	3.32	800
1939	24.19	3.27	874
1940	24.08	3.62	880
1941	24.14	3.58	837
1942	24.66	4.20	791
1943	24.53	4.01	863
1944	24.41	3.89	886
1945	24.79	4.43	752

$r=-0.2055$   $n=21.209$   $p<0.001$

**Cuadro 4.** Medias, desviación estándar y número de casos del índice de Quetelet por año de nacimiento.

**Table 4.** Means, standard deviation and number of cases of Quetelet's index by birth year.

AÑO DE NACIMIENTO	X	DES. EST.	CASOS
1916	0.801	0.05	436
1917	0.792	0.05	140
1918	0.801	0.07	117
1919	0.792	0.04	144
1920	0.798	0.09	156
1921	0.788	0.05	193
1922	0.793	0.04	199
1923	0.789	0.05	204
1924	0.793	0.07	222
1925	0.784	0.05	194
1926	0.785	0.05	197
1927	0.781	0.06	222
1928	0.775	0.05	244
1929	0.778	0.05	238
1930	0.774	0.06	257
1931	0.777	0.05	236
1932	0.776	0.06	471
1933	0.769	0.05	477
1934	0.763	0.05	436
1935	0.765	0.07	425
1936	0.767	0.05	449
1937	0.759	0.04	444
1938	0.757	0.06	442
1939	0.756	0.05	472
1940	0.752	0.04	487
1941	0.754	0.06	479
1942	0.765	0.06	788
1943	0.761	0.06	864
1944	0.761	0.07	887
1945	0.761	0.08	743

$r=-0.1947$   $n=11.235$   $p<0.001$

Cuadro 5. Medias, desviación estándar y número de casos del índice cintura /cadera por año de nacimiento.

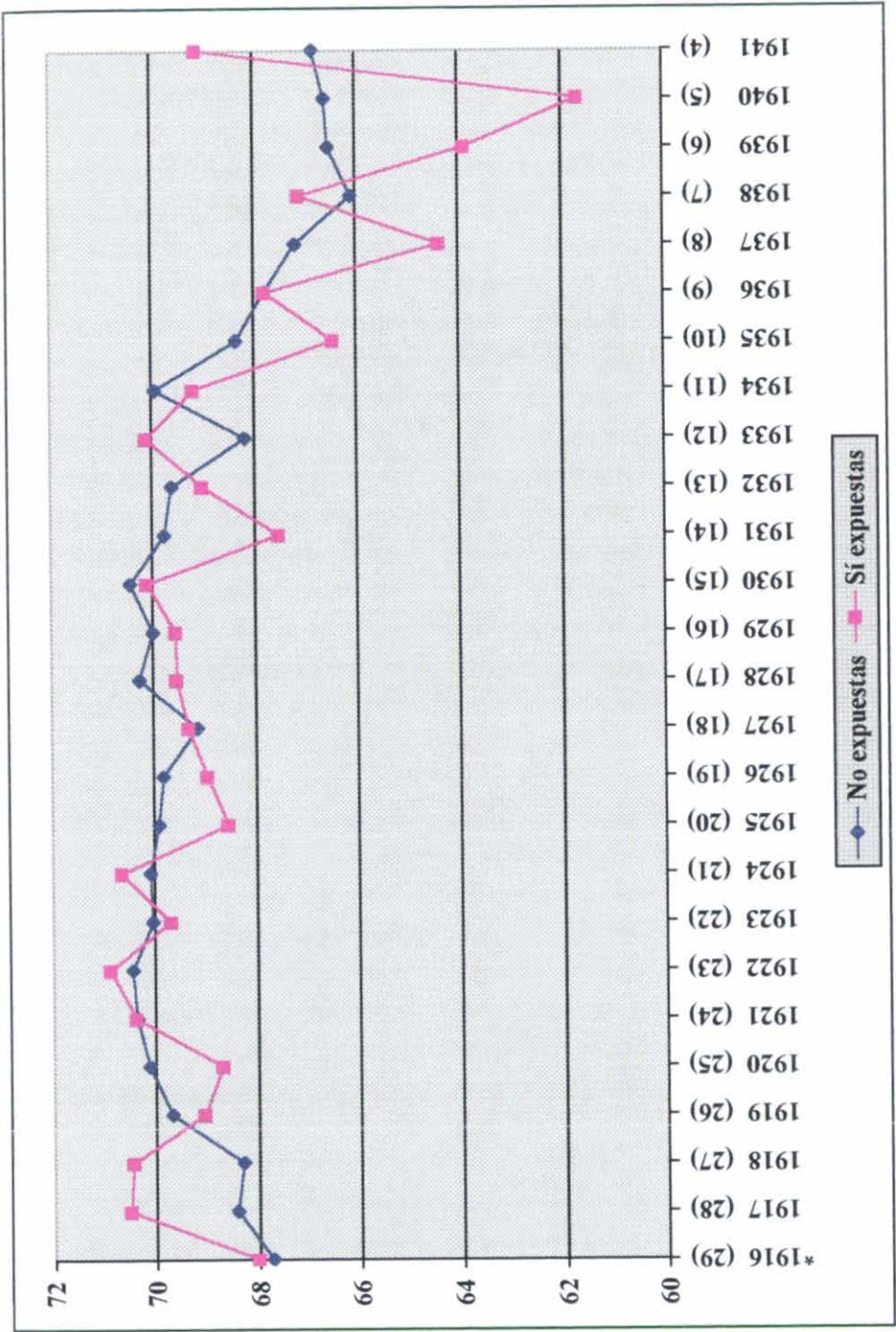
Table 5. Means, standard deviation and number of cases of waist/hip ratio by birth year.

## **2. Restricción calórica y composición corporal.**

Los gráficos 6 a 10 muestran los valores medios para el peso, el índice de Quetelet , los perímetros de cintura y cadera y el índice cintura/cadera por cada año de nacimiento para las mujeres expuestas y no expuestas al hambre. Los números entre paréntesis junto al año de nacimiento indican la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre” y se ha calculado restando el año de nacimiento a 1945.

El cuadro 6 muestra la media, la desviación estándar y el número de casos para cada año de nacimiento. El cuadro 7 muestra los resultados del análisis estadístico para estos mismos valores. Se observa que, en general, en todos los parámetros de composición corporal, los valores medios de las mujeres expuestas a hambre son inferiores que los valores medios de las mujeres no expuestas al hambre, siendo significativamente inferiores en sólo algunos grupos de edad. Las mujeres nacidas en 1940 y expuestas al hambre aparecen como las más afectadas ya que presentan un peso, índice de Quetelet y los perímetros de cintura y cadera significativamente inferiores que las mujeres no expuestas al hambre. Estas mujeres tenían 5 años durante el “invierno del hambre”.



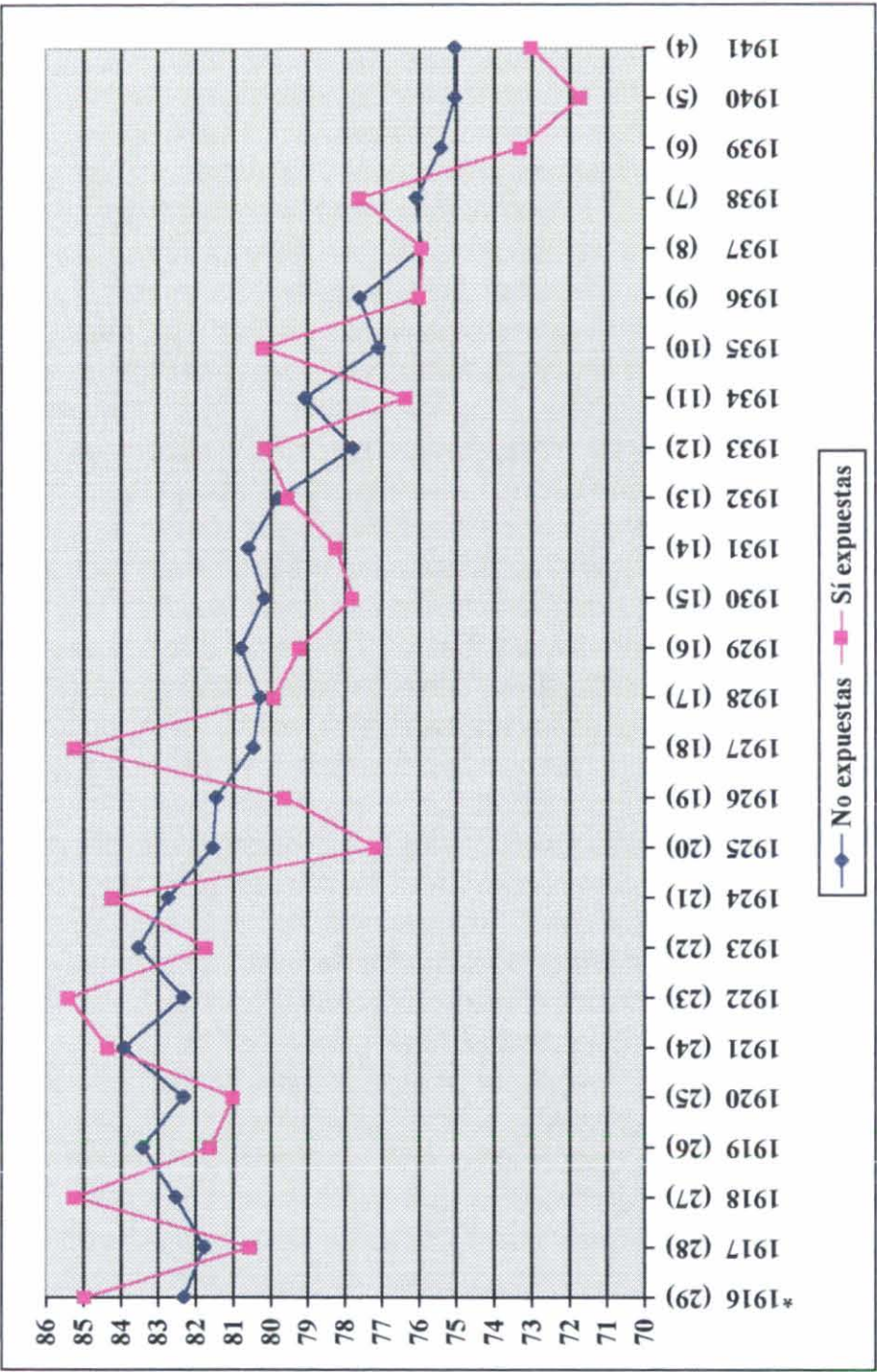


\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 6. Peso medio para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

Figure 6. Mean weight for exposed and unexposed women to the famine.



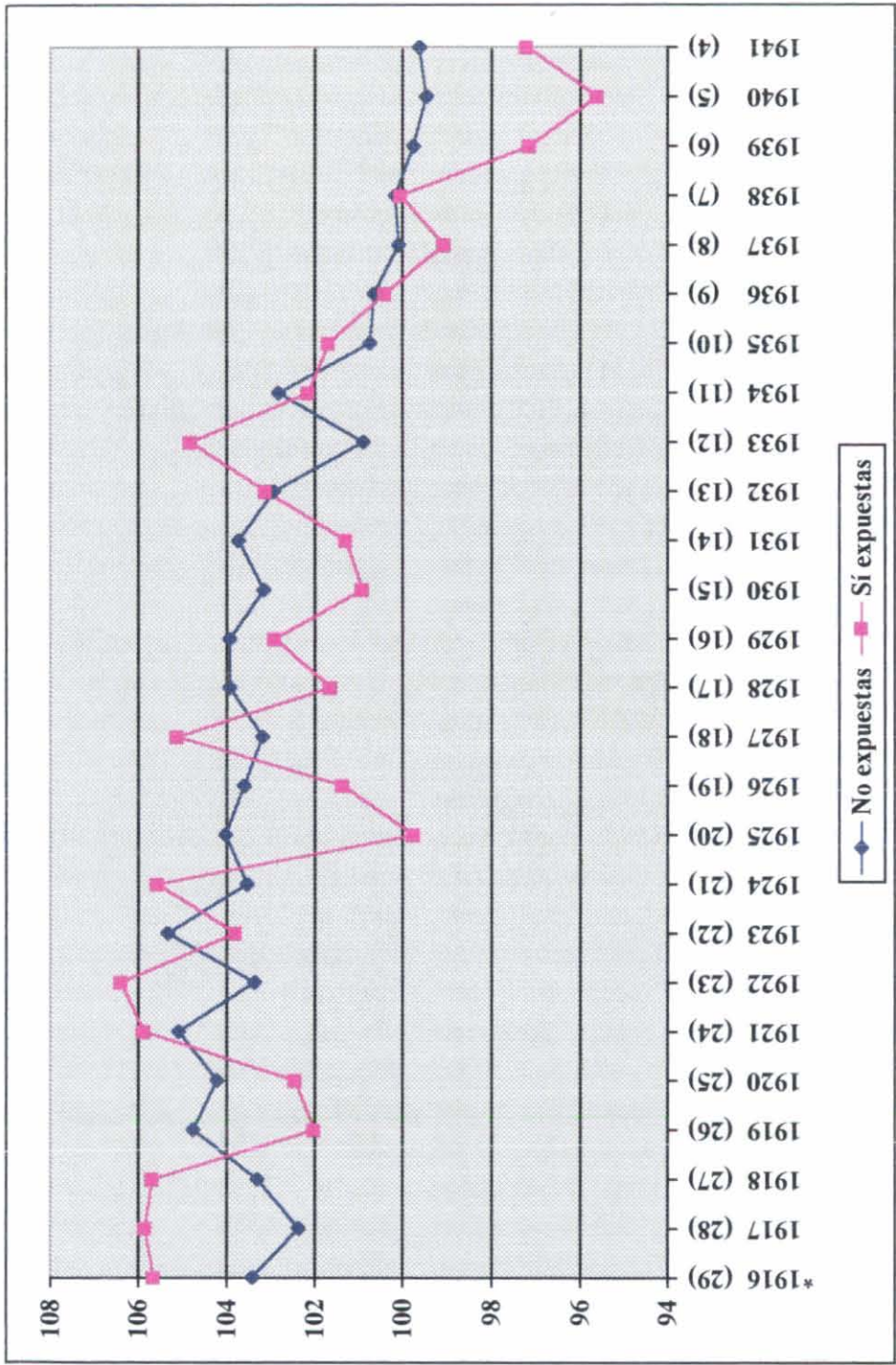
\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 7. Perímetros medios de la cintura para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

Figure 7. Mean waist girth for exposed and unexposed women to the famine.





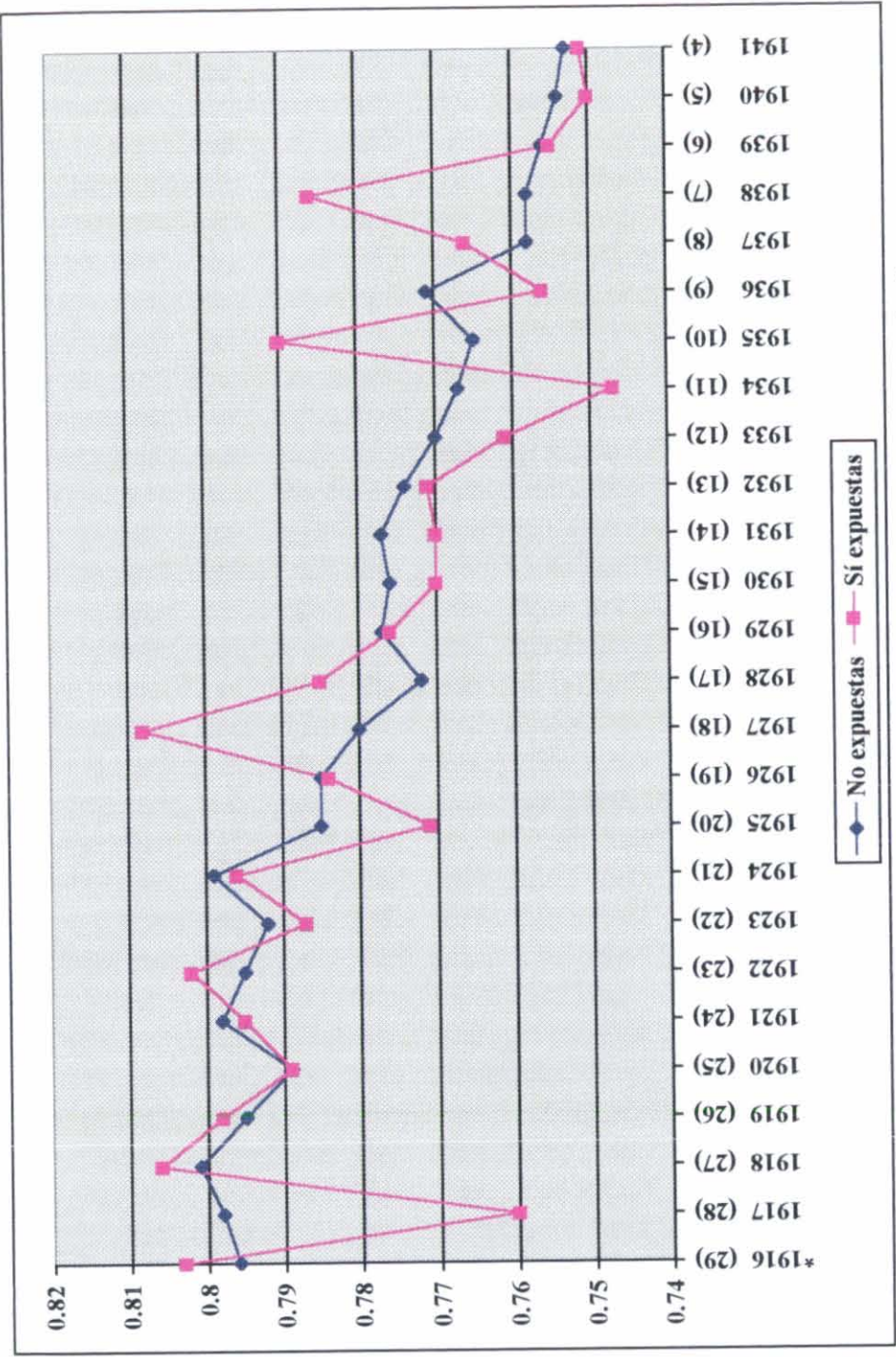
\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 8. Perímetros medios de la cadera para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

Figure 8. Mean hip girth for exposed and unexposed women to the famine.



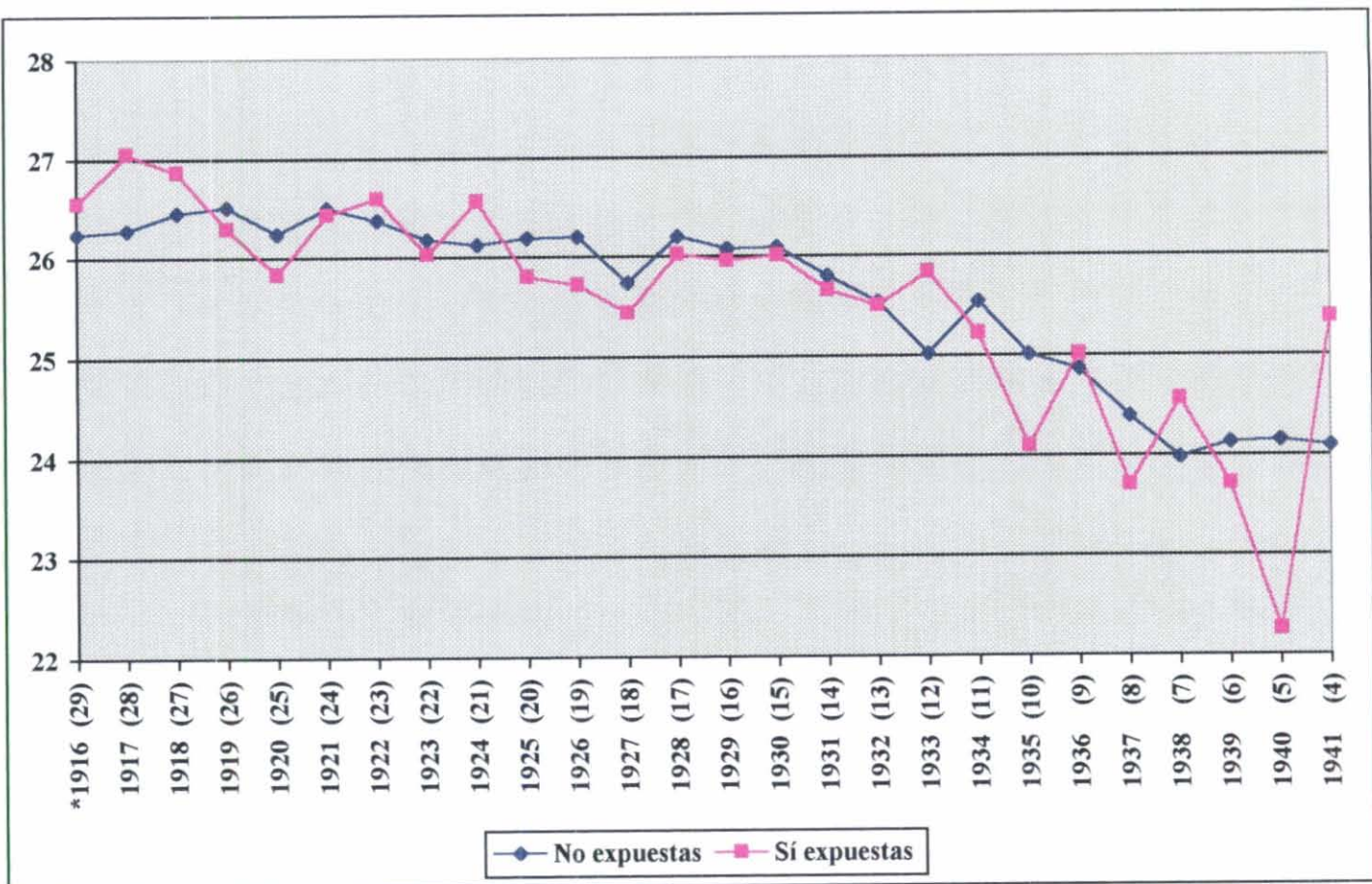


\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el "invierno del hambre".

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 9. Índice cintura/cadera para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

Figure 9. Waist/hip ratio for exposed and unexposed women to the famine.



\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 10. Índice de Quetelet para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

Figure 10. Quetelet’s index for exposed and unexposed women to the famine.



		NO EXPUESTAS	SI EXPUESTAS
1916 (29)*			
	PESO	67.74 ± 9.53 (n=648)	68.01 ± 10.63 (n=299)
	PERI. CINTURA	82.32 ± 8.52 (n=177)	84.96 ± 9.07 (n= 77)
	PERI. CADERA	103.42 ± 7.99 (n=177)	105.65 ± 8.27 (n= 77)
	ÍNDICE QUETELET	26.24 ± 3.45 (n=648)	26.55 ± 3.98 (n=299)
	CINTURA/CADERA	0.796 ± 0.06 (n=177)	0.803 ± 0.04 (n= 77)
1917 (28)			
	PESO	68.42 ± 10.58 (n=228)	70.50 ± 10.41 (n=57)
	PERI. CINTURA	81.79 ± 8.41 (n= 75)	80.54 ± 10.30 (n=13)
	PERI. CADERA	102.38 ± 7.84 (n= 75)	105.85 ± 9.86 (n=13)
	ÍNDICE QUETELET	26.28 ± 3.63 (n=228)	27.05 ± 3.83 (n=57)
	CINTURA/CADERA	0.798 ± 0.05 (n= 75)	0.760 ± 0.05 (n=13)
1918 (27)			
	PESO	68.30 ± 10.71 (n=208)	70.44 ± 12.63 (n=71)
	PERI. CINTURA	82.54 ± 9.63 (n= 55)	85.24 ± 8.41 (n=21)
	PERI. CADERA	103.31 ± 9.39 (n= 55)	105.68 ± 7.90 (n= 21)
	ÍNDICE QUETELET	26.45 ± 3.87 (n=208)	26.86 ± 4.38 (n=71)
	CINTURA/CADERA	0.801 ± 0.08 (n= 55)	0.806 ± 0.04 (n= 21)
1919 (26)			
	PESO	69.69 ± 10.88 (n=250)	69.05 ± 10.36 (n=79)
	PERI. CINTURA	83.43 ± 9.57 (n= 70)	81.62 ± 9.15 (n=24)
	PERI. CADERA	104.76 ± 8.43 (n= 70)	102.01 ± 7.70 (n= 24)
	ÍNDICE QUETELET	26.51 ± 3.90 (n=250)	26.29 ± 3.36 (n= 79)
	CINTURA/CADERA	0.795 ± 0.05 (n= 70)	0.798 ± 0.04 (n=24)
1920 (25)			
	PESO	70.12 ± 11.00 (n=305)	68.69 ± 11.09 (n=75)
	PERI. CINTURA	82.34 ± 9.07 (n= 91)	80.99 ± 8.37 (n=20)
	PERI. CADERA	104.27 ± 8.02 (n= 91)	102.44 ± 6.33 (n=20)
	ÍNDICE QUETELET	26.24 ± 3.84 (n=305)	25.83 ± 3.63 (n=75)
	CINTURA/CADERA	0.789 ± 0.05 (n= 91)	0.789 ± 0.05 (n=20)
1921 (24)			
	PESO	70.36 ± 10.31 (n=318)	70.37 ± 11.97 (n=87)
	PERI. CINTURA	83.92 ± 8.43 (n= 94)	84.35 ± 9.43 (n=28)
	PERI. CADERA	105.09 ± 7.12 (n= 94)	105.88 ± 9.56 (n=28)
	ÍNDICE QUETELET	26.50 ± 3.54 (n=318)	26.43 ± 3.91 (n=87)
	CINTURA/CADERA	0.798 ± 0.05 (n= 94)	0.795 ± 0.03 (n=28)
1922 (23)			
	PESO	70.44 ± 10.62 (n=341)	70.88 ± 12.53 (n=112)
	PERI. CINTURA	82.33 ± 9.27 (n= 91)	85.40 ± 9.25 (n= 38)
	PERI. CADERA	103.36 ± 7.72 (n= 91)	106.39 ± 9.87 (n= 38)
	ÍNDICE QUETELET	26.37 ± 3.58 (n=340)	26.59 ± 4.52 (n=112)
	CINTURA/CADERA	0.795 ± 0.05 (n= 91)	0.802 ± 0.03 (n= 38)

Cuadro 6. (cont.)



1923 (22)			
	PESO	70.04 ± 10.95 (n=385)	69.69 ± 11.53 (n=102)
	PERI. CINTURA	83.53 ± 9.07 (n=110)	81.72 ± 9.41 (n= 22)
	PERI. CADERA	105.33 ± 8.04 (n=110)	103.80 ± 9.47 (n= 22)
	ÍNDICE QUETELET	26.18 ± 3.78 (n=385)	26.03 ± 4.06 (n=102)
	CINTURA/CADERA	0.792 ± 0.05 (n=110)	0.787 ± 0.05 (n= 22)
1924 (21)			
	PESO	70.09 ± 10.19 (n=398)	70.64 ± 12.85 (n=107)
	PERI. CINTURA	82.73 ± 11.97 (n=120)	84.22 ± 9.49 (n= 27)
	PERI. CADERA	103.54 ± 8.14 (n=120)	105.57 ± 7.68 (n= 27)
	ÍNDICE QUETELET	26.13 ± 3.64 (n=398)	26.56 ± 4.87 (n=107)
	CINTURA/CADERA	0.799 ± 0.09 (n=120)	0.796 ± 0.05 (n= 27)
1925 (20)			
	PESO	69.91 ± 10.92 (n=400)	68.55 ± 10.42 (n=88)
	PERI. CINTURA	81.55 ± 9.25 (n=113)	77.14 ± 10.73 (n=21)
	PERI. CADERA	104.02 ± 10.32 (n=113)	99.75 ± 9.86 (n=21)
	ÍNDICE QUETELET	26.19 ± 3.77 (n=400)	25.80 ± 3.68 (n=88)
	CINTURA/CADERA	0.785 ± 0.06 (n=113)	0.771 ± 0.04 (n=21)
1926 (19)			
	PESO	69.81 ± 10.70 (n=244)	68.95 ± 10.85 (n=43)
	PERI. CINTURA	81.47 ± 8.92 (n=126)	79.62 ± 9.06 (n=21)
	PERI. CADERA	103.61 ± 7.93 (n=126)	101.35 ± 6.25 (n=21)
	ÍNDICE QUETELET	26.20 ± 3.69 (n=244)	25.72 ± 3.99 (n=43)
	CINTURA/CADERA	0.785 ± 0.05 (n=126)	0.784 ± 0.05 (n=21)
1927 (18)			
	PESO	69.14 ± 10.20 (n=301)	69.32 ± 13.75 (n=38)
	PERI. CINTURA	80.47 ± 9.23 (n=153)	85.23 ± 15.00 (n=21)
	PERI. CADERA	103.19 ± 8.71 (n=153)	105.13 ± 12.86 (n=21)
	ÍNDICE QUETELET	25.74 ± 3.54 (n=301)	25.44 ± 5.33 (n=38)
	CINTURA/CADERA	0.780 ± 0.06 (n=153)	0.808 ± 0.06 (n=21)
1928 (17)			
	PESO	70.27 ± 11.27 (n=331)	69.54 ± 9.51 (n=41)
	PERI. CINTURA	80.29 ± 10.10 (n=158)	79.90 ± 7.37 (n=18)
	PERI. CADERA	103.92 ± 9.26 (n=158)	101.63 ± 11.67 (n=19)
	ÍNDICE QUETELET	26.20 ± 3.19 (n=331)	26.02 ± 3.81 (n=41)
	CINTURA/CADERA	0.772 ± 0.06 (n=158)	0.785 ± 0.05 (n=18)
1929 (16)			
	PESO	70.00 ± 12.00 (n=328)	69.55 ± 12.87 (n=43)
	PERI. CINTURA	80.82 ± 9.99 (n=167)	79.23 ± 11.42 (n=18)
	PERI. CADERA	103.92 ± 8.94 (n=167)	102.21 ± 12.08 (n=18)
	ÍNDICE QUETELET	26.08 ± 4.27 (n=328)	25.96 ± 4.25 (n=43)
	CINTURA/CADERA	0.777 ± 0.05 (n=167)	0.776 ± 0.07 (n=18)

Cuadro 6. (cont.)

1930 (15)			
	PESO	70.44 ± 12.52 (n=335)	70.11 ± 13.11 (n=44)
	PERI. CINTURA	80.17 ± 9.99 (n=165)	77.79 ± 7.78 (n=23)
	PERI. CADERA	103.15 ± 8.30 (n=165)	100.91 ± 5.93 (n=23)
	ÍNDICE QUETELET	26.09 ± 4.50 (n=335)	26.01 ± 4.18 (n=44)
	CINTURA/CADERA	0.776 ± 0.06 (n=165)	0.770 ± 0.05 (n=23)
1931 (14)			
	PESO	69.77 ± 10.96 (n=345)	67.54 ± 11.44 (n=46)
	PERI. CINTURA	80.61 ± 9.30 (n=159)	78.23 ± 10.04 (n=21)
	PERI. CADERA	103.73 ± 8.60 (n=159)	101.28 ± 7.14 (n=21)
	ÍNDICE QUETELET	25.80 ± 3.71 (n=345)	25.66 ± 4.36 (n=46)
	CINTURA/CADERA	0.777 ± 0.05 (n=159)	0.770 ± 0.06 (n=21)
1932 (13)			
	PESO	69.63 ± 10.13 (n=397)	69.02 ± 11.47 (n=79)
	PERI. CINTURA	79.81 ± 9.40 (n=205)	79.53 ± 9.61 (n=43)
	PERI. CADERA	102.94 ± 8.07 (n=205)	103.11 ± 8.89 (n=43)
	ÍNDICE QUETELET	25.54 ± 3.51 (n=387)	25.50 ± 3.89 (n=79)
	CINTURA/CADERA	0.774 ± 0.05 (n=205)	0.771 ± 0.06 (n=43)
1933 (12)			
	PESO	68.18 ± 10.17 (n=425)	70.11 ± 15.18 (n=70)
	PERI. CINTURA	77.78 ± 8.54 (n=235)	80.14 ± 12.50 (n=37)
	PERI. CADERA	100.90 ± 7.87 (n=235)	104.82 ± 10.99 (n=37)
	ÍNDICE QUETELET	25.02 ± 3.44 (n=425)	25.83 ± 5.53 (n=70)
	CINTURA/CADERA	0.770 ± 0.05 (n=235)	0.761 ± 0.05 (n=37)
1934 (11)			
	PESO	69.95 ± 12.29 (n=412)	69.19 ± 12.00 (n=67)
	PERI. CINTURA	79.07 ± 10.14 (n=224)	76.34 ± 8.25 (n=37)
	PERI. CADERA	102.82 ± 8.76 (n=225)	102.14 ± 9.44 (n=37)
	ÍNDICE QUETELET	25.54 ± 4.20 (n=412)	25.22 ± 3.97 (n=67)
	CINTURA/CADERA	0.767 ± 0.05 (n=224)	0.747 ± 0.04 (n=28)
1935 (10)			
	PESO	68.35 ± 11.24 (n=418)	66.45 ± 11.57 (n=57)
	PERI. CINTURA	77.10 ± 8.09 (n=223)	80.19 ± 16.95 (n=34)
	PERI. CADERA	101.74 ± 7.57 (n=223)	101.67 ± 8.03 (n=34)
	ÍNDICE QUETELET	25.01 ± 3.84 (n=418)	24.09 ± 4.02 (n=57)
	CINTURA/CADERA	0.765 ± 0.06 (n=223)	0.790 ± 0.17 (n= 38)
1936 (9)			
	PESO	67.80 ± 9.71 (n=484)	67.78 ± 11.28 (n=69)
	PERI. CINTURA	77.59 ± 7.79 (n=254)	75.97 ± 10.90 (n=31)
	PERI. CADERA	100.64 ± 7.36 (n=254)	100.39 ± 9.36 (n=31)
	ÍNDICE QUETELET	24.86 ± 3.40 (n=484)	25.01 ± 4.45 (n=69)
	CINTURA/CADERA	0.771 ± 0.06 (n=254)	0.754 ± 0.05 (n=31)

Cuadro 6. (cont.)



1937 (8)			
	PESO	67.19 ± 9.41 (n=499)	64.37 ± 8.10 (n=53)
	PERI. CINTURA	75.93 ± 7.29 (n=259)	75.91 ± 4.88 (n=28)
	PERI. CADERA	100.09 ± 7.50 (n=259)	99.06 ± 4.93 (n=28)
	ÍNDICE QUETELET	24.39 ± 3.35 (n=499)	23.70 ± 2.90 (n=53)
	CINTURA/CADERA	0.758 ± 0.04 (n=259)	0.766 ± 0.03 (n=28)
1938 (7)			
	PESO	66.10 ± 9.32 (n=532)	67.11 ± 9.38 (n=44)
	PERI. CINTURA	76.07 ± 8.71 (n=279)	77.60 ± 8.95 (n=17)
	PERI. CADERA	100.17 ± 7.67 (n=279)	100.05 ± 10.99 (n=17)
	ÍNDICE QUETELET	23.98 ± 3.20 (n=532)	24.56 ± 3.47 (n=44)
	CINTURA/CADERA	0.758 ± 0.05 (n=279)	0.786 ± 0.15 (n=17)
1939 (6)			
	PESO	66.53 ± 9.28 (n=611)	63.89 ± 8.02 (n=37)
	PERI. CINTURA	75.43 ± 8.13 (n=301)	73.30 ± 6.69 (n=22)
	PERI. CADERA	99.75 ± 7.99 (n=301)	97.14 ± 7.17 (n=22)
	ÍNDICE QUETELET	24.13 ± 3.23 (n=611)	23.71 ± 2.98 (n=37)
	CINTURA/CADERA	0.756 ± 0.05 (n=301)	0.755 ± 0.05 (n=22)
1940 (5)			
	PESO	66.60 ± 10.89 (n=649)	61.68 ± 7.63 (n=32)
	PERI. CINTURA	75.06 ± 8.19 (n=338)	71.70 ± 3.39 (n=15)
	PERI. CADERA	99.47 ± 7.76 (n=338)	95.61 ± 3.62 (n=15)
	ÍNDICE QUETELET	24.15 ± 3.72 (n=649)	22.25 ± 2.34 (n=31)
	CINTURA/CADERA	0.754 ± 0.04 (n=338)	0.750 ± 0.002 (n=15)
1941 (4)			
	PESO	66.84 ± 10.57 (n=609)	69.11 ± 11.45 (n=26)
	PERI. CINTURA	75.05 ± 8.39 (n=329)	73.02 ± 9.21 (n=15)
	PERI. CADERA	99.62 ± 7.88 (n=329)	97.21 ± 9.46 (n=15)
	ÍNDICE QUETELET	24.09 ± 3.57 (n=609)	25.37 ± 4.55 (n=26)
	CINTURA/CADERA	0.753 ± 0.06 (n=329)	0.751 ± 0.06 (n=15)

\* Edad durante el “invierno del hambre”.

\* Age at hunger winter.

Cuadro 6. Medias, desviaciones estándar y número de casos del peso, perímetro de cintura, perímetro de cadera, índice de Quetelet y el índice cintura/cadera.

Table 6. Means, standard deviations and number of cases of weight, waist and hip girths, Quetelet’s index and waist/hip ratio.



		Valor de la t	Grados de libertad	probabilidad
1916 (29)*				
	PESO	-0.38	526.80	0.706
	PERI. CINTURA	-2.22	252	0.027**
	PERI. CADERA	-2.02	252	0.044**
	ÍNDICE QUETELET	-1.15	511.98	0.253
	CINTURA/CADERA	-0.96	211.74	0.339
1917 (28)				
	PESO	-1.33	283	0.184
	PERI. CINTURA	0.48	86	0.635
	PERI. CADERA	-1.41	86	0.161
	ÍNDICE QUETELET	-1.42	283	0.157
	CINTURA/CADERA	2.50	86	0.014**
1918 (27)				
	PESO	-1.39	277	0.166
	PERI. CINTURA	-1.13	74	0.263
	PERI. CADERA	-1.02	74	0.309
	ÍNDICE QUETELET	-0.74	277	0.460
	CINTURA/CADERA	-0.33	65.20	0.740
1919 (26)				
	PESO	0.47	327	0.641
	PERI. CINTURA	0.81	92	0.422
	PERI. CADERA	1.41	92	0.163
	ÍNDICE QUETELET	0.45	327	0.651
	CINTURA/CADERA	-0.28	92	0.783
1920 (25)				
	PESO	1.01	378	0.314
	PERI. CINTURA	0.61	109	0.542
	PERI. CADERA	0.96	109	0.341
	ÍNDICE QUETELET	0.84	378	0.402
	CINTURA/CADERA	-0.08	109	0.940
1921 (24)				
	PESO	-0.01	403	0.990
	PERI. CINTURA	-0.23	120	0.819
	PERI. CADERA	-0.47	120	0.638
	ÍNDICE QUETELET	0.18	403	0.857
	CINTURA/CADERA	0.22	120	0.823
1922 (23)				
	PESO	-0.34	166.53	0.737
	PERI. CINTURA	-1.71	127	0.089
	PERI. CADERA	-1.87	127	0.064
	ÍNDICE QUETELET	-0.48	159.37	0.632
	CINTURA/CADERA	-0.76	127	0.448

Cuadro 7. (cont.)

1923 (22)				
	PESO	0.29	485	0.772
	PERI. CINTURA	0.85	130	0.397
	PERI. CADERA	0.79	130	0.430
	ÍNDICE QUETELET	0.35	485	0.727
	CINTURA/CADERA	0.41	130	0.679
1924 (21)				
	PESO	-0.41	143.78	0.683
	PERI. CINTURA	-0.61	145	0.546
	PERI. CADERA	-1.18	145	0.240
	ÍNDICE QUETELET	-0.85	139.37	0.397
	CINTURA/CADERA	0.20	76.99	0.844
1925 (20)				
	PESO	1.06	486	0.288
	PERI. CINTURA	1.95	132	0.053
	PERI. CADERA	1.75	132	0.082
	ÍNDICE QUETELET	0.88	486	0.378
	CINTURA/CADERA	0.97	132	0.335
1926 (19)				
	PESO	0.49	285	0.627
	PERI. CINTURA	0.88	145	0.381
	PERI. CADERA	1.25	145	0.215
	ÍNDICE QUETELET	0.77	285	0.441
	CINTURA/CADERA	0.13	145	0.898
1927 (18)				
	PESO	-0.08	42.30	0.938
	PERI. CINTURA	-1.42	22.13	0.170
	PERI. CADERA	-0.67	22.59	0.508
	ÍNDICE QUETELET	0.33	41.22	0.742
	CINTURA/CADERA	-1.84	172	0.068
1928 (17)				
	PESO	0.40	370	0.692
	PERI. CINTURA	0.16	174	0.873
	PERI. CADERA	0.99	175	0.324
	ÍNDICE QUETELET	0.28	370	0.779
	CINTURA/CADERA	-0.93	174	0.351
1929 (16)				
	PESO	0.23	369	0.821
	PERI. CINTURA	0.63	183	0.526
	PERI. CADERA	0.74	183	0.459
	ÍNDICE QUETELET	0.18	369	0.857
	CINTURA/CADERA	0.05	183	0.957

Cuadro 7. (cont.)

1930 (15)				
	PESO	0.16	377	0.869
	PERI. CINTURA	1.10	186	0.273
	PERI. CADERA	1.25	186	0.212
	ÍNDICE QUETELET	0.11	377	0.914
	CINTURA/CADERA	0.45	186	0.652
1931 (14)				
	PESO	1.29	389	0.197
	PERI. CINTURA	1.09	178	0.277
	PERI. CADERA	1.25	178	0.213
	ÍNDICE QUETELET	0.23	389	0.817
	CINTURA/CADERA	0.45	178	0.655
1932 (13)				
	PESO	0.48	474	0.631
	PERI. CINTURA	0.17	246	0.862
	PERI. CADERA	-0.12	246	0.904
	ÍNDICE QUETELET	0.07	474	0.942
	CINTURA/CADERA	0.33	246	0.739
1933 (12)				
	PESO	-1.03	79.50	0.308
	PERI. CINTURA	-1.11	41.46	0.273
	PERI. CADERA	-2.09	42.01	0.043**
	ÍNDICE QUETELET	-1.18	78.01	0.240
	CINTURA/CADERA	-0.95	270	0.341
1934 (11)				
	PESO	-0.47	477	0.636
	PERI. CINTURA	1.55	259	0.121
	PERI. CADERA	0.43	260	0.666
	ÍNDICE QUETELET	0.59	477	0.556
	CINTURA/CADERA	2.21	259	0.028**
1935 (10)				
	PESO	1.19	473	0.235
	PERI. CINTURA	-1.04	35.32	0.340
	PERI. CADERA	-0.66	255	0.509
	ÍNDICE QUETELET	1.69	473	0.092
	CINTURA/CADERA	-0.85	34.28	0.403
1936 (9)				
	PESO	0.01	551	0.990
	PERI. CINTURA	0.80	33.85	0.427
	PERI. CADERA	0.17	283	0.863
	ÍNDICE QUETELET	0.27	79.74	0.788
	CINTURA/CADERA	1.47	283	0.143

Cuadro 7. (cont.)



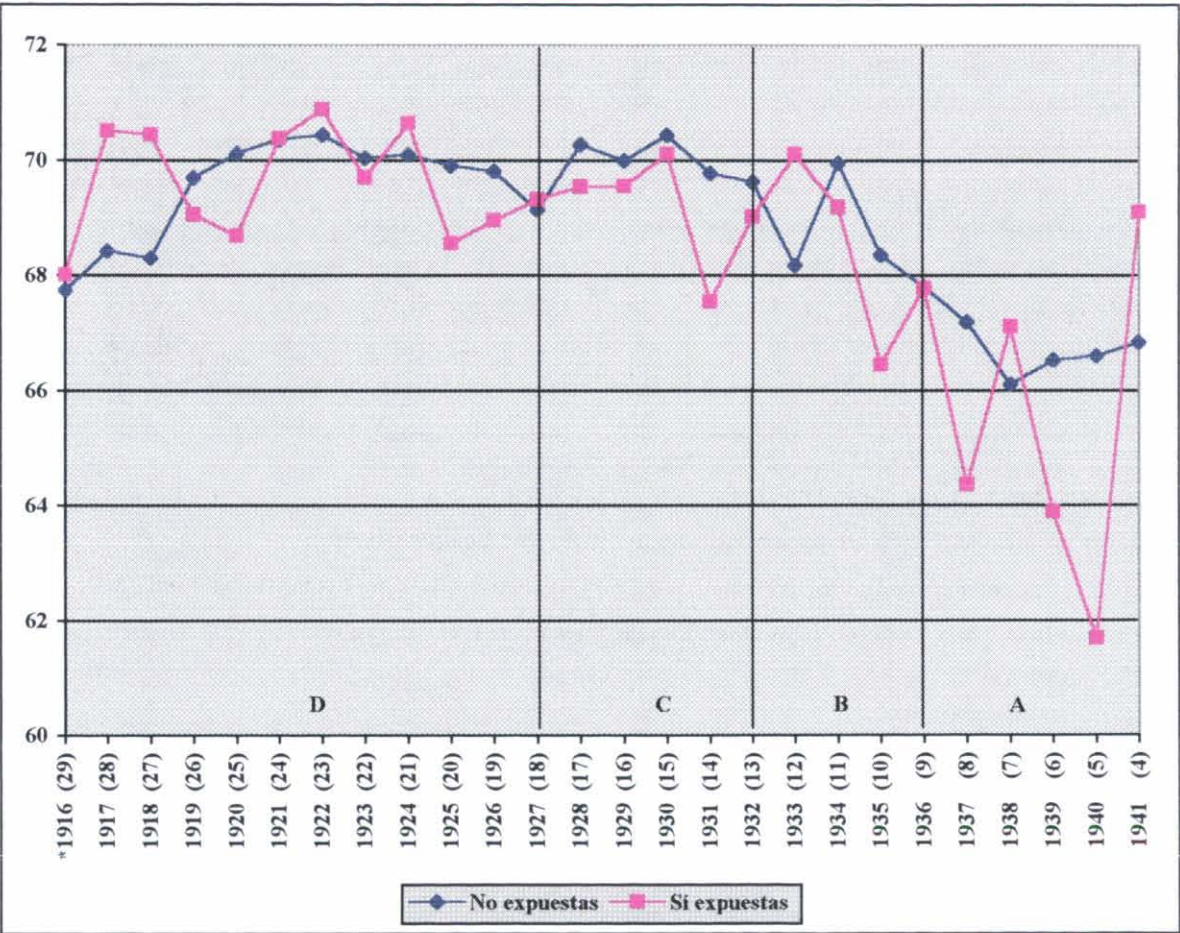
1937 (8)				
	PESO	2.10	550	0.037**
	PERI. CINTURA	0.02	41.32	0.988
	PERI. CADERA	0.99	41.94	0.329
	ÍNDICE QUETELET	1.46	550	0.146
	CINTURA/CADERA	-0.85	285	0.398
1938 (7)				
	PESO	-0.69	574	0.493
	PERI. CINTURA	-0.70	294	0.483
	PERI. CADERA	0.04	16.96	0.965
	ÍNDICE QUETELET	-1.13	574	0.259
	CINTURA/CADERA	-0.72	16.23	0.482
1939 (6)				
	PESO	1.69	646	0.091
	PERI. CINTURA	1.20	321	0.231
	PERI. CADERA	1.49	321	0.137
	ÍNDICE QUETELET	0.76	646	0.445
	CINTURA/CADERA	0.07	321	0.943
1940 (5)				
	PESO	3.48	37.52	0.001**
	PERI. CINTURA	3.41	22.09	0.002**
	PERI. CADERA	3.75	20.24	0.001**
	ÍNDICE QUETELET	4.27	37.64	0.000**
	CINTURA/CADERA	0.56	18.59	0.585
1941 (4)				
	PESO	-1.07	633	0.286
	PERI. CINTURA	0.91	342	0.361
	PERI. CADERA	1.15	342	0.251
	ÍNDICE QUETELET	-1.76	633	0.078
	CINTURA/CADERA	0.12	342	0.905

\*\*p<0.05

Cuadro 7. Resultado del análisis estadístico del peso, perímetros de cintura y cadera, índice de Quetelet e índice cintura/cadera para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y por años de nacimiento.

Table 7. Statistical analysis of weight, hip and waist girths, Quetelet's index and wasit/hip ratio for exposed and unexposed women to the famine by birth year.

Se volvieron a repetir los análisis, pero esta vez, agrupando las edades de acuerdo a las etapas del ciclo vital propuestas en los estudios de crecimiento del tejido adiposo (ver material y métodos). Los gráficos 11-15, muestran esta división por grupos de edad añadiendo las líneas que marcan la división entre los grupos para ayudar a su interpretación. Estos grupos se han denominado con las letras A, B, C y D. A, significa el grupo de edad que tenía entre 4-8 años durante el “invierno del hambre”; B, el grupo de edad entre 9-13 años; C, el grupo de edad, entre los 14-17 años y D, el grupo de edad por encima de los 18 años.



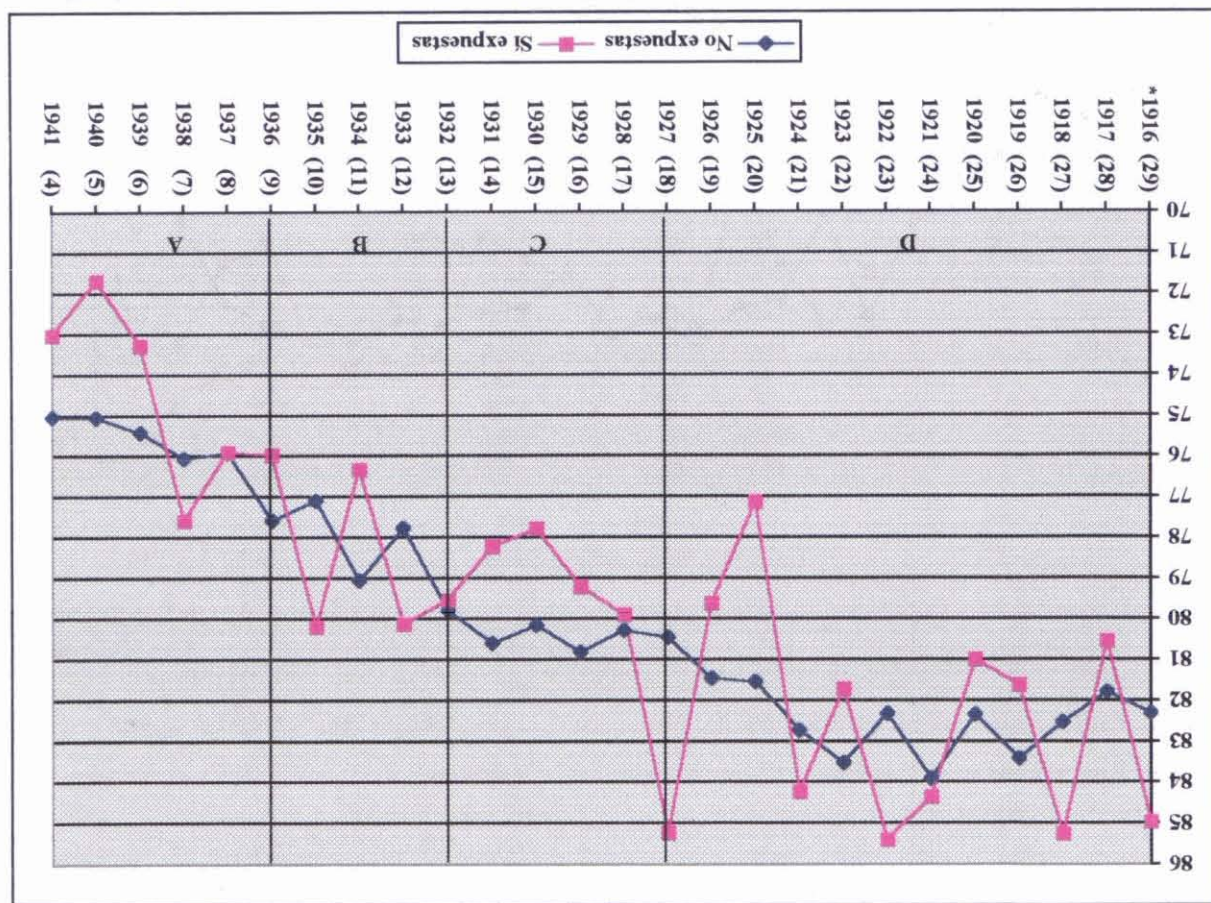
\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger wintter.

Gráfico 11. Peso medio para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

Figure 11. Mean weight for exposed and unexposed women to the famine.

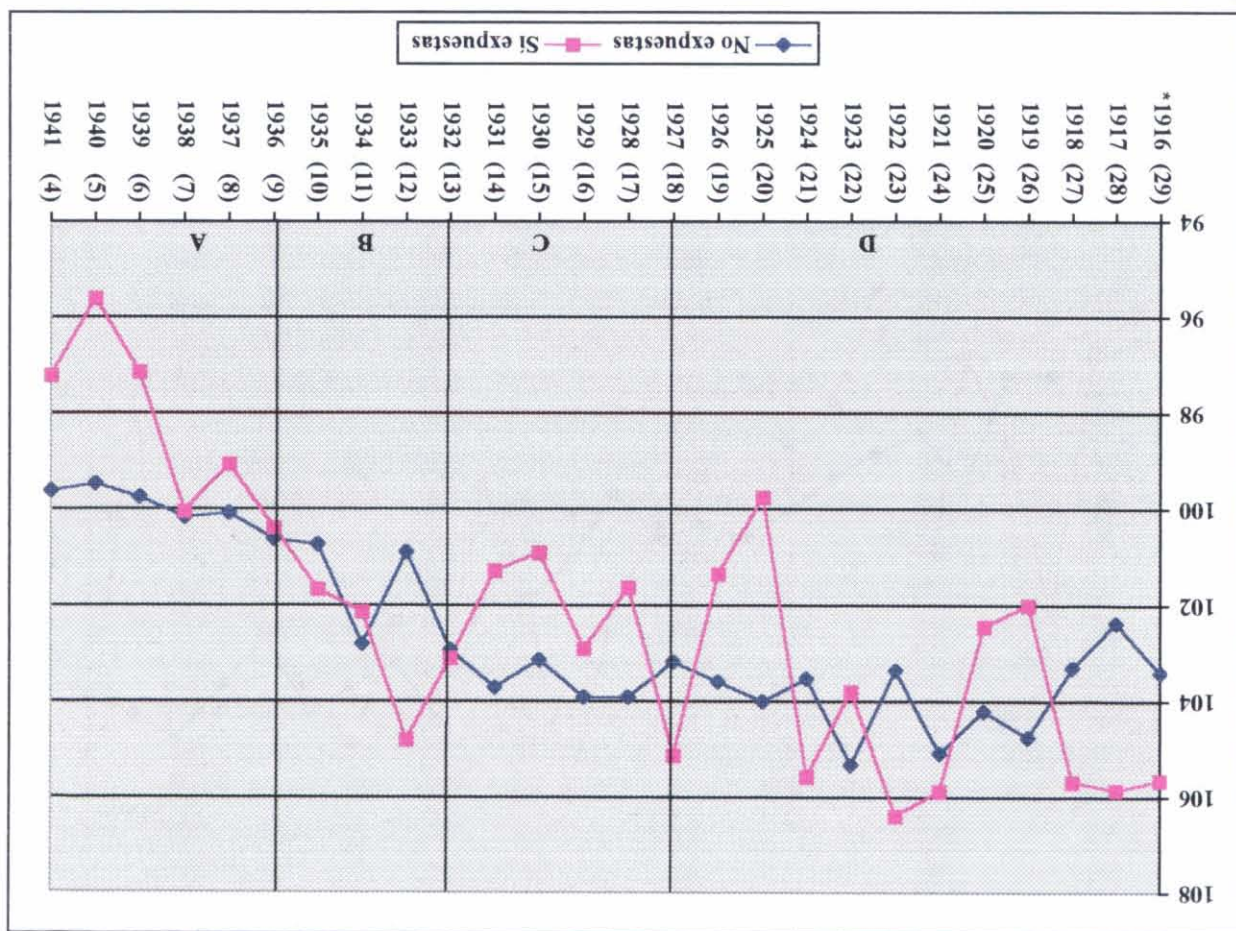




\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el "invierno del hambre".  
\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 12. Perímetros medios de la cintura para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.  
Figure 12. Mean waist girth for exposed and unexposed women to the famine.



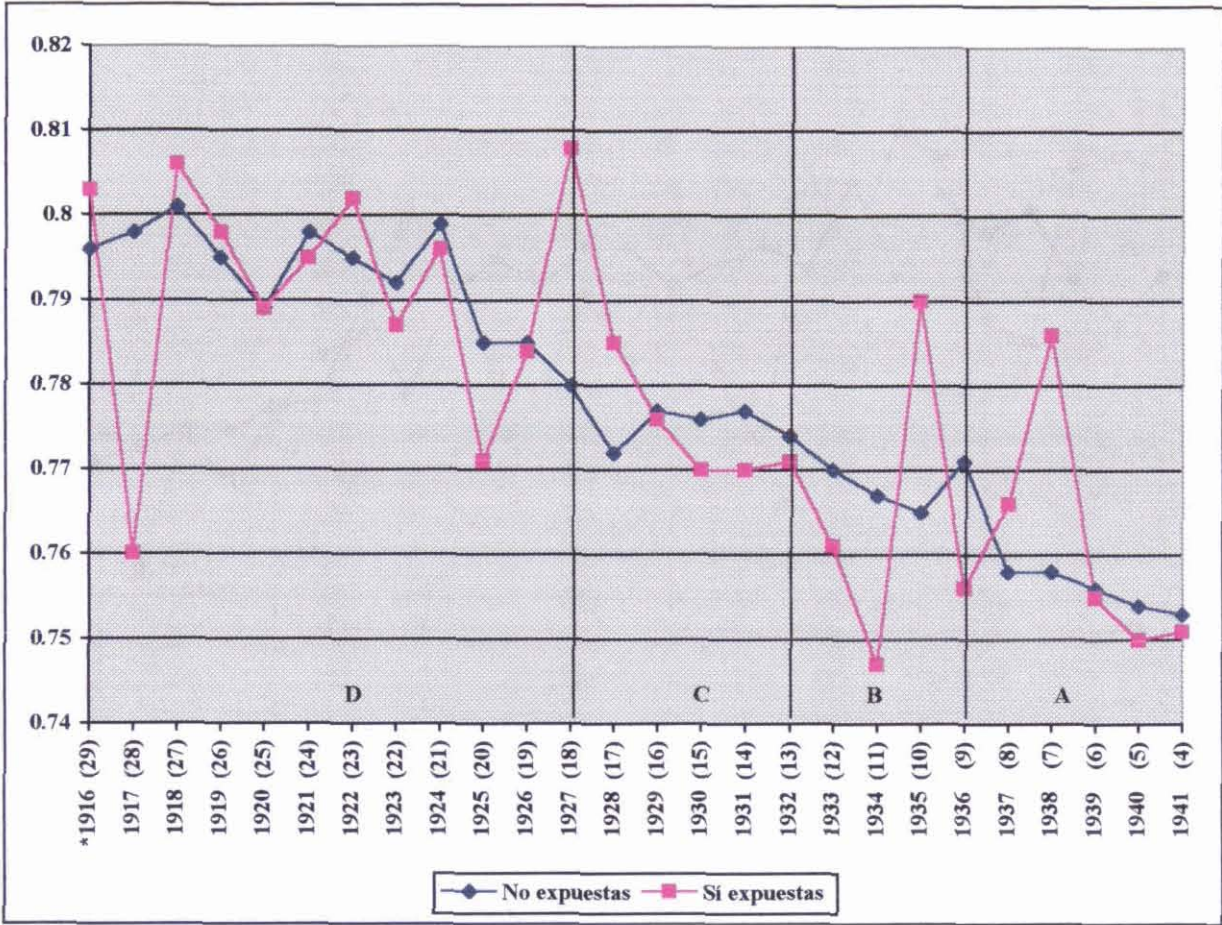


\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el "invierno del hambre".

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 13. Perímetros medios de la cadera para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

Figure 13. Mean hip girth for exposed and unexposed women to the famine.



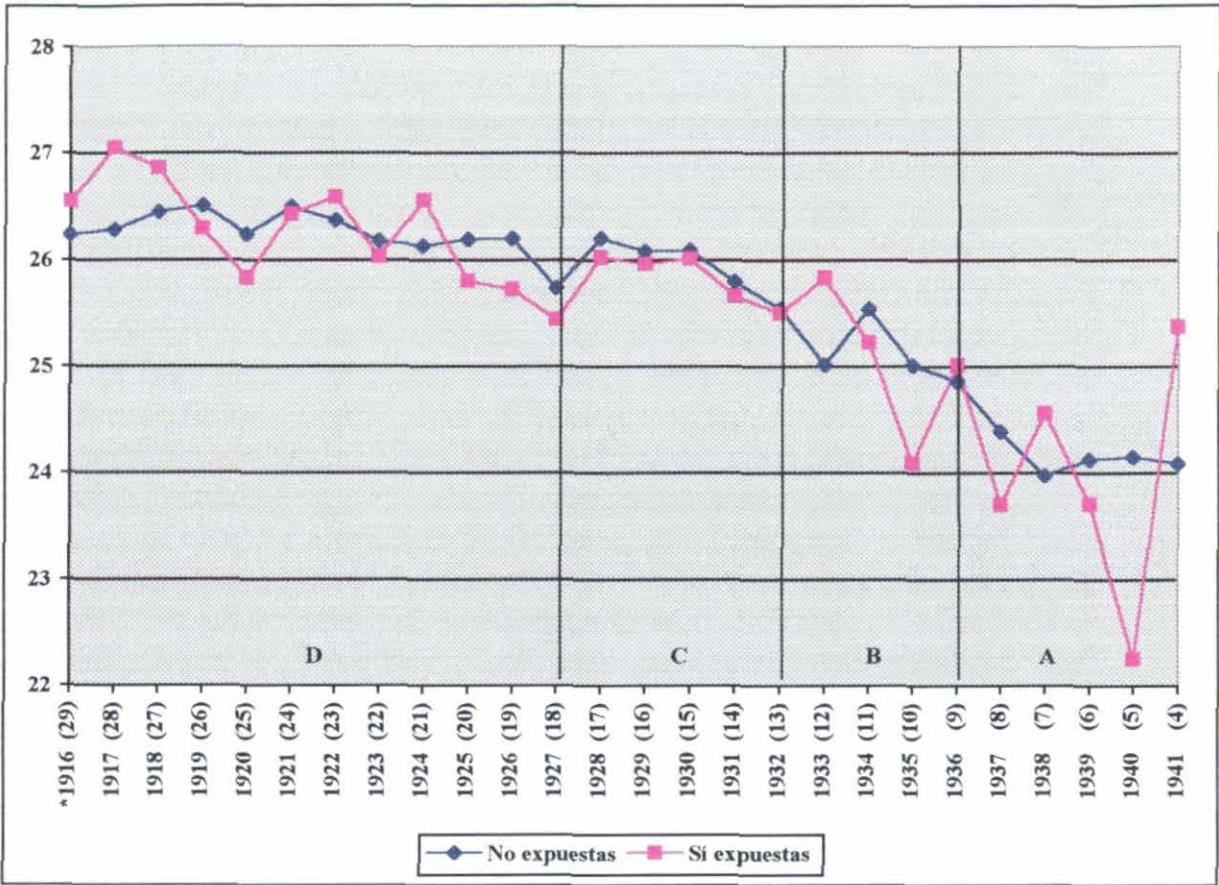
\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 14. Índice cintura/ cadera para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

Figure 14. Waist/hip ratio for exposed and unexposed women to the famine.





\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 15. Índice de Quetelet para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

Figure 15. Quetelet’s index for exposed and unexposed women to the famine.



El cuadro 8 muestra las medias, la desviación estándar y el número de casos para cada grupo de edad. El cuadro 9 muestra los resultados del análisis estadístico. Se observan valores significativamente inferiores en el peso y perímetro de cadera, y en el perímetro de cadera en mujeres expuestas al hambre entre los 4-8 años y los 14-17 años, respectivamente. No se observan diferencias significativas en las mujeres que tenían 9-13 años, ni en aquellas que sufrieron la hambruna con más de 18 años.

		NO EXPUESTAS	SÍ EXPUESTAS
1916-1927 (18-29)*			
	PESO	69.44 ± 10.50 (n=4.026)	69.36 ± 11.45 (n=1.158)
	PERÍ. CADERA	103.83 ± 8.33 (n=1.275)	104.50 ± 8.94 (n=333)
	PERÍ. CINTURA	82.25 ± 9.33 (n=1.275)	83.24 ± 9.88 (n=333)
	ÍNDICE QUETELET	26.24 ± 3.66 (n=4.025)	26.35 ± 4.11 (n=1.158)
	CINTURA/CADERA	0.792 ± 0.06 (n=1.275)	0.795 ± 0.04 (n=333)
1928-1931 (14-17)			
	PESO	70.12 ± 11.69 (n=1.339)	69.16 ± 11.78 (n=1.339)
	PERÍ. CADERA	103.68 ± 8.76 (n=649)	101.46 ± 9.18 (n=81)
	PERÍ. CINTURA	80.48 ± 9.83 (n=649)	78.70 ± 9.10 (n=80)
	ÍNDICE QUETELET	26.04 ± 4.11 (n=1.339)	25.91 ± 4.13 (n=174)
	CINTURA/CADERA	0.775 ± 0.06 (n=649)	0.775 ± 0.05 (n=80)
1932-1936 (9-13)			
	PESO	68.74 ± 10.74 (n=2.136)	68.60 ± 12.39 (n=342)
	PERÍ. CADERA	101.55 ± 7.98 (n=1.142)	102.53 ± 9.41 (n=182)
	PERÍ. CINTURA	78.22 ± 8.84 (n=1.141)	78.52 ± 11.90 (n=182)
	ÍNDICE QUETELET	25.18 ± 3.69 (n=2.136)	25.18 ± 4.43 (n=342)
	CINTURA/CADERA	0.769 ± 0.05 (n=1.141)	0.765 ± 0.08 (n=182)
1937-1941 (4-8)			
	PESO	66.65 ± 9.97 (n=2.900)	65.10 ± 9.05 (n=192)
	PERÍ. CADERA	99.80 ± 7.77 (n=1.506)	97.98 ± 7.44 (n=97)
	PERÍ. CINTURA	75.47 ± 8.17 (n=1.506)	74.52 ± 6.93 (n=97)
	ÍNDICE QUETELET	24.15 ± 3.43 (n=2.900)	23.89 ± 3.34 (n=191)
	CINTURA/CADERA	0.756 ± 0.05 (n=1.506)	0.762 ± 0.07 (n=97)

\* Los números entre paréntesis indican la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Cuadro 8. Medias, desviaciones estándar y número de casos para mujeres expuestas y no expuestas al hambre según grupos de edad.

Table 8. Means, standard deviation and number of cases for exposed and unexposed women by groups age.

		Valor de la t	Grados de libertad	Probabilidad
1916- 1927 (18-29)*				
	PESO	0.22	1754.59	0.828
	PERÍ. CADERA	-1.30	1606	0.195
	PERÍ. CINTURA	-1.70	1606	0.089
	ÍNDICE QUETELET	-0.85	1719.60	0.363
	CINTURA/CADERA	-0.88	1606	0.381
1928-1931 (14-17)				
	PESO	1.02	1511	0.309
	PERÍ. CADERA	2.13	728	0.033**
	PERÍ. CINTURA	1.53	727	0.126
	ÍNDICE QUETELET	0.40	1511	0.688
	CINTURA/CADERA	0.06	727	0.952
1932-1936 (9-13)				
	PESO	0.20	427.05	0.844
	PERÍ. CADERA	-1.32	224.41	0.187
	PERÍ. CINTURA	-0.33	214.01	0.745
	ÍNDICE QUETELET	0.00	420.16	0.998
	CINTURA/CADERA	0.64	203.44	0.521
1937-1941 (4-8)				
	PESO	2.09	3090	0.036**
	PERÍ. CADERA	2.24	1601	0.025**
	PERÍ. CINTURA	1.12	1601	0.263
	ÍNDICE QUETELET	1	3098	0.319
	CINTURA/CADERA	-1.16	1601	0.248

\* Edad durante el “invierno del hambre”

\* Age at hunger winter.

\*\*p<0.05

Cuadro 9. Resultado del análisis estadístico para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y por grupos de edad.

Table 9. Statistical analysis for exposed and unexposed women to the famine by age groups.



## DISCUSIÓN

### 1. Variación con la edad de la masa y composición corporal.

No se puede hablar, en este caso, de cambio secular, puesto que las variables de composición corporal siguen variando una vez alcanzada la edad adulta y por lo tanto el patrón observado está en realidad mostrando cambios ontogenéticos en el peso y la distribución de la grasa corporal en mujeres de distintas edades, indicando simplemente ajustes puntuales a condiciones ambientales concretas. El peso y en general, las variables indicadoras de masa y composición corporal, están claramente influenciadas por otros factores diferentes a los que actúan sobre la talla u otros parámetros óseos (Susanne, 1985). Sobre todo en las últimas décadas los factores relacionados con los cambios en las tendencias en moda y la práctica de controles de peso pueden estar influenciando.

También, es cierto, que en estudios con datos transversales como éste, las diferencias observadas en el patrón de variabilidad con la edad, pueden ser resultado de los procesos de envejecimiento reproductor unidos o no a procesos de cambio secular. El aumento y/o la redistribución de la grasa corporal es uno de los cambios biológicos sistemáticamente referidos al proceso de envejecimiento reproductor (den Tonkelaar *et al.*, 1990; Willett *et al.*, 1983), sin embargo algunos autores consideran que dicho cambio está más asociado a la edad que al momento del envejecimiento reproductor (Bernis *et al.*, 1997; Stini, 1994; Garn, 1994). En los gráficos de nuestros resultados es posible observar claramente como a partir de cierta edad existe un aumento muy brusco en todas las variables, que como hemos visto podría estar relacionado con la menopausia o con la edad. Para comprobar tales hipótesis se repitieron los gráficos del cambio con la edad de la masa y composición corporal pero para mujeres post-menopáusicas por un lado, y no menopáusicas por otro. Los resultados pueden verse en los siguientes gráficos (16-20). Se han considerado como mujeres post-menopáusicas conjuntamente a aquellas con menopausia natural y quirúrgica. Los gráficos sólo muestran los valores de mujeres nacidas entre 1926 y 1945 puesto que antes de 1926 existen muy pocas mujeres que no sean post-menopáusicas. Se observa que tanto en las mujeres post-menopáusicas como en las no



menopáusicas los valores medios en todas las variables siguen aumentando con la edad independientemente del estado menopaúsico. Esto sugiere que el aumento en masa y composición corporal está asociado principalmente a la edad y no depende del momento de la aparición de la menopausia.

Otros factores que pueden estar influyendo en el patrón observado del cambio secular son los relacionados con las duras condiciones que reinaron durante la II Guerra Mundial. Ya se ha comentado que las mujeres nacidas entre 1937-1940, presentan unos valores medios en masa y composición corporal muy inferiores a las nacidas antes y después de este periodo. Durante la II Guerra Mundial se vivió una situación de restricción calórica por parte de toda la población holandesa en el momento en el cual se introdujeron las cartillas de racionamiento, que redujeron un 10% el consumo de calorías (Trienekens, 1985). No existen, a nuestro conocimiento, estudios similares a los realizados para indicadores de crecimiento óseo en población adulta, como los de reclutas, pero con indicadores de masa y composición corporal. En concreto el análisis del índice de masa corporal, podría mostrar si situaciones ambientales adversas vividas durante la infancia tuvieron también un efecto sobre la composición corporal adulta además de sobre la talla. El cambio tan brusco, observado en nuestros resultados, podría muy bien estar reflejando la situación de restricción calórica vivida por las mujeres holandesas durante la infancia, más aún cuando los resultados relativos al padecimiento del hambre durante el “invierno del hambre” confirman este efecto como se discute en los apartados siguientes.

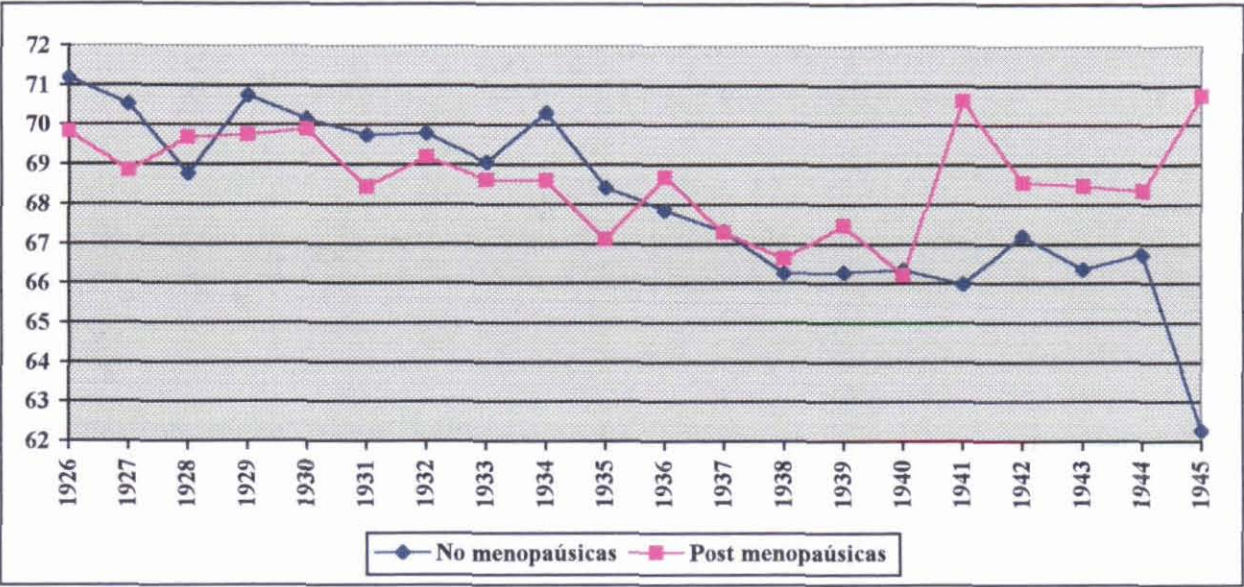


Gráfico 16. Peso medio para mujeres post menopáusicas y no menopáusicas por año de nacimiento.

Figure 16. Mean weight for pre-menopausal and post-menopausal women by birth year.

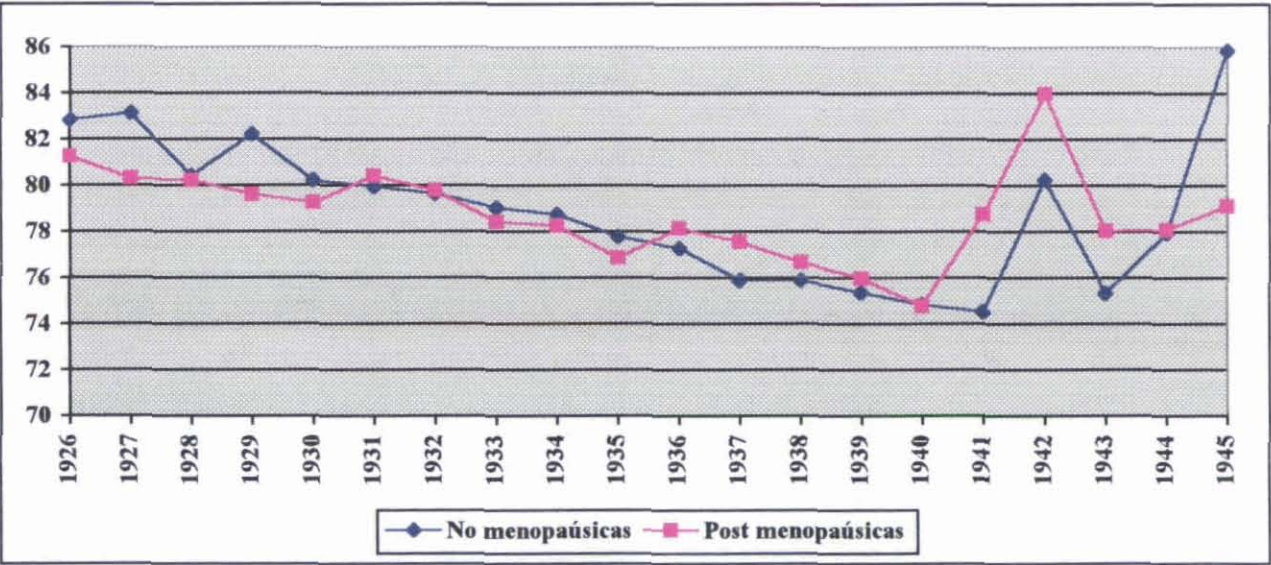


Gráfico 17. Perímetro de cintura medio para mujeres no menopáusicas y post menopáusicas por año de nacimiento.

Figure 17. Mean waist girth for pre-menopausal and post-menopausal women by birth year.



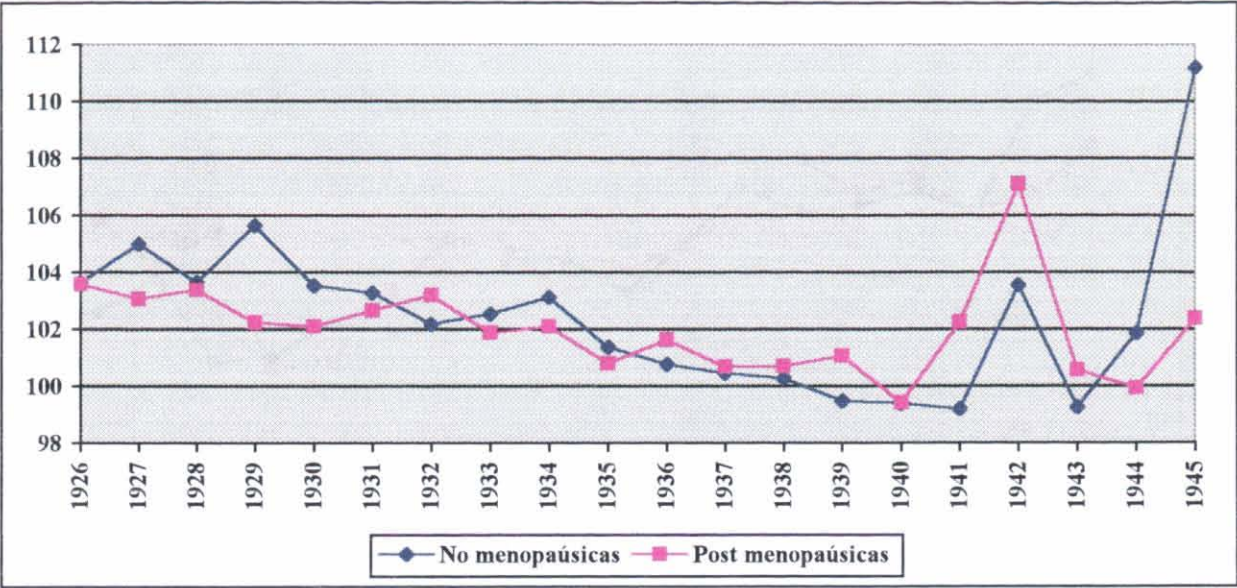


Gráfico 18. Perímetro de cadera medio para mujeres no menopáusicas y post menopáusicas por año de nacimiento.

Figure 18. Mean hip girth for pre-menopausal and post-menopausal women by birth year.

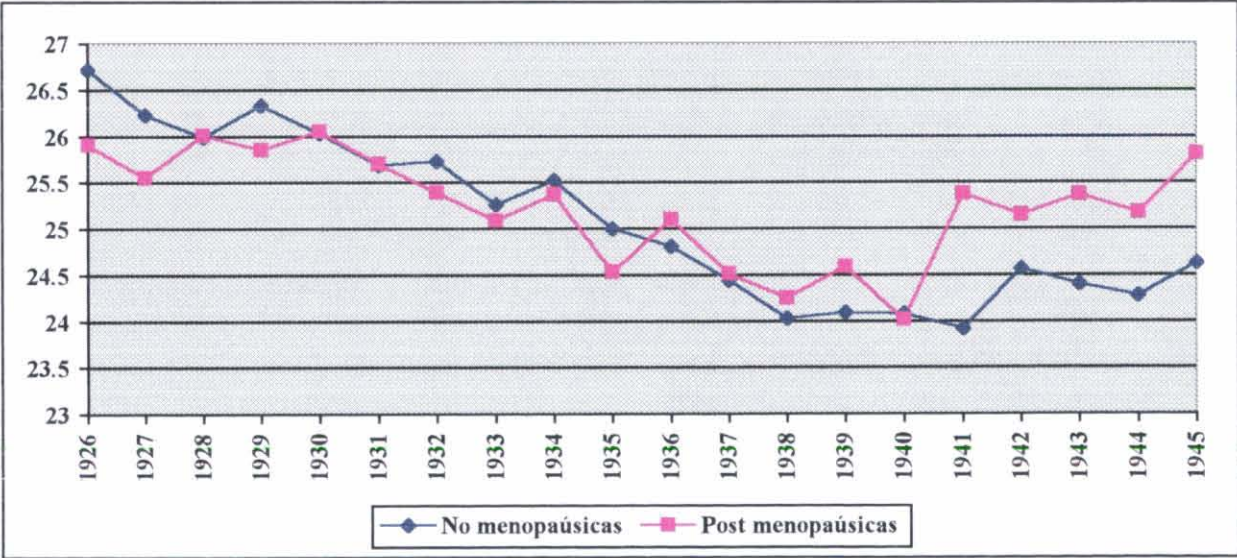


Gráfico 19. Índice de Quetelet medio para mujeres no menopáusicas y post menopáusicas por año de nacimiento.

Figure 19. Mean Quetelet's index for pre-menopausal and post-menopausal women by birth year.



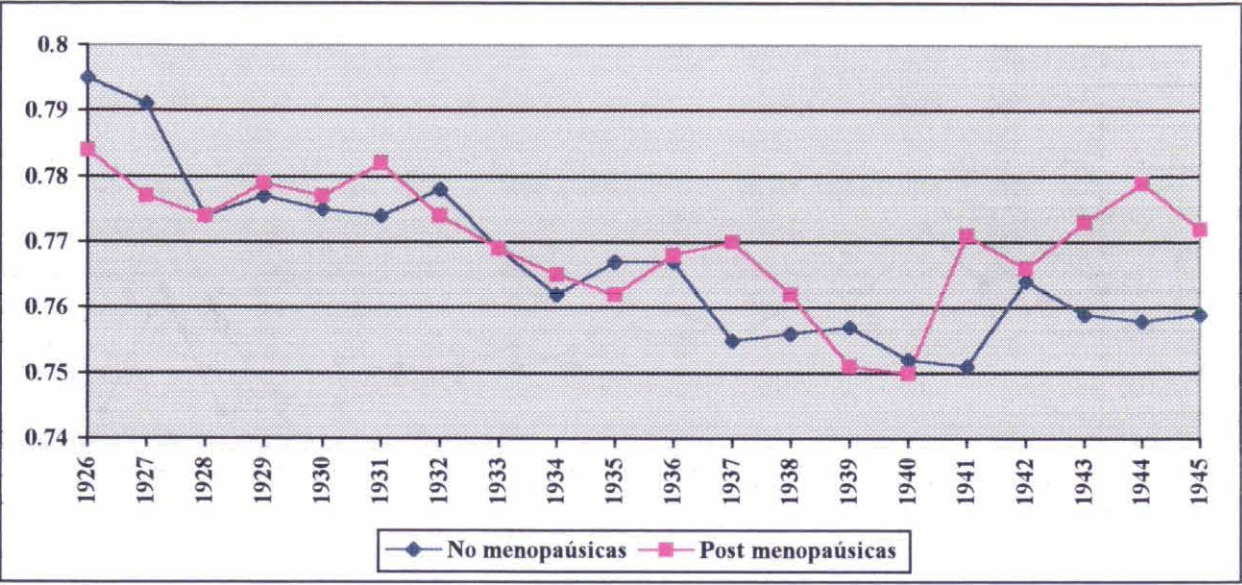


Gráfico 20. Índice cintura/cadera medio para mujeres no menopaúsicas y post menopaúsicas por año de nacimiento.

Figure 20. Mean waist/hip ratio for pre-menopausal and post-menopausal women by birth year.

## 2. El efecto de la restricción calórica sobre la masa y composición corporal.

Ya se ha comentado anteriormente la dificultad de valorar el efecto a largo plazo de cualquier factor que opera durante el crecimiento sobre las variables indicadoras de masa y composición corporal. Sin embargo, el análisis de mujeres dentro del mismo grupo de edad -año de nacimiento- divididas en mujeres expuestas y no expuestas al hambre durante el invierno de 1944/45 podría eliminar el ruido debido, por ejemplo, a procesos de envejecimiento. Además no habría razones *a priori* para esperar un comportamiento diferente en hábitos y en general, en comportamientos que puedan modificar la composición corporal, entre mujeres expuestas y no expuestas al hambre, excepto la pertenencia a diferentes clases sociales como se comentará más adelante.

Los resultados encontrados año por año del efecto de la restricción calórica en las variables indicadoras de composición corporal, muestran un importante efecto a largo plazo en mujeres que habían nacido en 1940. Estas mujeres tenían 5 años durante el “invierno del hambre”. Además estas mujeres habían nacido al inicio de la II Guerra Mundial y por lo tanto además de la aguda restricción calórica sufrida durante el “invierno del hambre” habían padecido desde su nacimiento la restricción calórica impuesta por las cartillas de racionamiento desde el comienzo de la II Guerra Mundial.

Un estudio de Martorell *et al.* (1990), encontró en población guatemalteca que aquellos niños y niñas que habían tenido un retraso en su crecimiento durante su primera infancia -concretamente a los 5 años- mostraron cuando adultos no sólo una talla inferior sino también un peso magro notablemente reducido. Sin embargo, en dicho estudio no se especifica si el estatus nutricional mejoró después de los 5 años en los niños y niñas guatemaltecos y por lo tanto los resultados pueden estar mostrando un efecto de malnutrición crónica y no el efecto puntual de una severa restricción calórica.

El patrón observado anteriormente para la población general que mostraba valores inferiores en las mujeres nacidas entre 1937 y 1940, se repite de nuevo cuando ajustamos por exposición al hambre. Los valores medios en todas las variables indicadoras de masa y composición corporal de las mujeres no expuestas y nacidas en 1940 siguen siendo inferiores que los de las mujeres nacidas antes y después; por supuesto, los valores medios de las mujeres



expuestas al hambre son aún más inferiores. Esto sugiere de nuevo la importancia de las condiciones precedentes al “invierno del hambre” que prevalecieron durante la II Guerra Mundial.

El análisis por grupos de edad sugiere la existencia de dos periodos sensibles a la restricción calórica, con secuelas en la vida adulta: antes de los 8 años y durante la adolescencia. Igual que ocurría en el estudio de la restricción calórica y crecimiento óseo existe un periodo en el cual no existen diferencias en ninguna de las variables estudiadas. Este periodo – entre los 9 y los 13 años de edad – muestra incluso una tendencia –no significativa- a valores medios iguales e incluso superiores en las mujeres expuestas al hambre.

Estos resultados arrojan luz sobre los mecanismos que pueden estar operando e interviniendo en el crecimiento del tejido adiposo durante el desarrollo. En los primeros años de vida y durante la adolescencia el aumento del tejido adiposo es notable (Tanner, 1962). Nuestros resultados sugieren que este aumento en el tejido adiposo es debido principalmente a un aumento en el número de adipocitos y que la restricción calórica aguda sufrida en estos periodos provoca un déficit permanente en el número de células grasas. De hecho, varios estudios han mostrado que una severa malnutrición puede detener la división celular si aquella ocurre durante la etapa normal de división celular (Winick, 1971; Brasel, 1974). Cuando la malnutrición termina y mejoran las condiciones ambientales, la división puede volver a empezar pero sólo a la velocidad apropiada a la edad del animal. Esta velocidad puede ser cero si la malnutrición fue muy intensa y/o mantenida por mucho tiempo, lo que causaría un déficit permanente en el número de células (Tanner, 1990).

Si el crecimiento del tejido adiposo durante estos dos periodos de crecimiento - primeros años de vida y adolescencia- fuera debido a un aumento del tamaño de las células grasas entonces no se deberían haber encontrado diferencias entre mujeres expuestas y no expuestas al hambre, puesto que la malnutrición que ocurre durante la fase en la que las células están simplemente aumentando de tamaño rara vez tiene efectos permanentes sobre el tejido afectado (Tanner, 1990). Esto es posiblemente lo que ocurre durante el crecimiento del tejido adiposo entre los 9 y los 13 años. En general, entre los 9 y los 13 años es admitido que los pliegues grasos descenden en sus valores medios o bien porque la distribución de la grasa cambia, estirándose ligeramente, o posiblemente porque el número de adipocitos deja de aumentar tan



ostensiblemente como lo había hecho durante la infancia, y como volverá a hacerlo durante la adolescencia. Esto explicaría que no hayamos encontrado diferencias significativas entre mujeres expuestas y no expuestas al hambre a estas edades porque, aunque la restricción calórica posiblemente detuvo el acumulo de grasa en las mujeres expuestas, cuando las condiciones ambientales mejoraron el depósito de grasa se recuperó puesto que el tamaño de las células puede aumentar a lo largo de todo el ciclo vital. De hecho, estudios en animales muestran que el depósito de grasa puede detenerse debido a la malnutrición y volver a ponerse en marcha a una velocidad más rápida cuando las circunstancias mejoran (Tanner, 1990).

Unida a esta explicación de una detención de la división celular de los adipocitos debida a la restricción calórica durante la infancia y la adolescencia, no deberíamos descartar que también los resultados sean un reflejo sumativo de un crecimiento óseo menor de la cadera en las mujeres que pasaron hambre a estas edades, que como hemos visto en el capítulo anterior sufrieron una detención del crecimiento óseo.

El estudio de Lumey *et al.*, 1992, también con mujeres holandesas que padecieron la hambruna de 1944-1945, muestra que aquellas mujeres expuestas al hambre durante su vida prenatal y primer año de vida fueron cuando adultas, significativamente 1.36 kg., más delgadas que las no expuestas. En nuestro estudio las mujeres que pasaron la hambruna entre los 4-8 años de edad son significativamente 1.55 kg., más delgadas que las que no pasaron hambre. Sin embargo, mientras el índice de Quetelet o índice de masa corporal no muestre diferencias significativas, el valor del peso por sí solo aunque significativo es engañoso, puesto que puede estar únicamente mostrando que estas mujeres son además más bajitas y por lo tanto su peso es menor. De hecho, las mujeres expuestas de nuestra muestra tienen significativamente menor talla (ver capítulo anterior).

El perímetro de cadera, pues, aparece como la única variable indicadora de masa y composición corporal afectada por la exposición al hambre. Cabría la hipótesis alternativa de que otros factores que no se han tenido en cuenta, pero que pueden estar relacionados con la grasa periférica como es la lactancia materna o el número de hijos (Ness, 1995), estuvieran confundiendo los resultados. Las variables sobre fertilidad y tipo de lactancia no estaban disponibles en el momento de la realización de la presente investigación y por lo tanto, la hipótesis no ha podido ser comprobada. De todas formas, si tales variables tienen un efecto sobre

el mayor o menor valor del perímetro de cadera, no se podría aún explicar porque no hay diferencias en el mismo sentido en las mujeres que tenían de 9-13 años cuando el “invierno del hambre”.

Resumiendo, de nuestros resultados se podría inferir que en las niñas durante los 9-13 años el aumento de grasa es debido sobre todo al aumento del tamaño de los adipocitos más que al aumento en el número de éstos. Esto podría explicar que la restricción calórica sufrida en estas edades pueda ser recuperada más tarde por un aumento en el tamaño de los adipocitos de manera que se pierdan las diferencias entre mujeres expuestas y no expuestas al hambre. Sin embargo, durante los primeros años de vida y en la adolescencia es el aumento del número de adipocitos lo que determina el aumento en el tejido graso y por lo tanto una restricción calórica en estas edades podría tener efectos permanentes sobre el desarrollo del panículo adiposo, lo que explicaría las diferencias encontradas en nuestros resultados para las mujeres que pasaron la hambruna durante sus primeros años de vida y durante la adolescencia. La restricción calórica, o en general la malnutrición, no puede provocar una pérdida de las células del tejido graso ya formadas, pero sí puede reducir el tamaño de éstas (Brook, 1978).

Nuestros resultados son similares a los encontrados para el análisis de las variables indicadoras de crecimiento óseo (ver capítulo anterior) y por lo tanto apoyarían de nuevo, los resultados de que los años precedentes al estirón puberal son un periodo de crecimiento que puede recuperarse más adelante siempre que las condiciones ambientales en las cuales se produce el desarrollo mejoren. Estos nuevos resultados, además confirman que las curvas de velocidad del peso no siguen un patrón idéntico a las de la talla. De hecho, es conocido que el peso –y en general, el depósito graso – tiende a aumentar antes del estirón puberal a una velocidad mucho mayor que la talla (Tanner, 1962), lo que explicaría que la desaparición de las diferencias observada entre mujeres expuestas y no expuestas al hambre a una edad justamente anterior al estirón puberal sea en un rango de edad más amplio en las variables de composición corporal que en las variables indicadoras de crecimiento óseo.

Esto sugiere que ambas baterías de variables (de crecimiento óseo y de composición corporal) deberían siempre de ser analizadas de manera diferente en cada grupo de edad.



Los resultados para las mujeres con una exposición intermedia al hambre, mostrados en el Anexo I, muestran, al igual que para las variables de crecimiento óseo, que no existen diferencias significativas en ningún grupo de edad y en ninguna de las variables indicadores de masa y composición corporal entre mujeres no expuestas al hambre y mujeres con una exposición intermedia; mientras que sí existen diferencias significativas, también en el peso y en el perímetro de cadera, de las mujeres más jóvenes, entre mujeres sí expuestas al hambre y mujeres con una exposición intermedia. Esto indica, que únicamente existe efecto a largo plazo de la restricción calórica cuando ésta es muy aguda.

### **3. Restricción calórica, masa y composición corporal y nivel socioeconómico.**

Como ya se ha comentado en capítulos precedentes la clase social más desfavorecida sufrió más duramente durante el “invierno del hambre” holandés de 1944/45 (Stein *et al.*, 1975). Esto hace necesario que los análisis se repitan ajustando por la clase social, ya que la significación encontrada en los grupos de edad podrían estar, en realidad, reflejando una desigualdad social más que el efecto en sí del hambre.

Para estos nuevos análisis se separaron las mujeres de clase social alta de las mujeres de la clase social baja y se repitieron de nuevo los análisis. Los resultados muestran que las diferencias significativas anteriormente encontradas se pierden en el grupo de mujeres con del nivel socioeconómico bajo, mientras que en el nivel socioeconómico alto las diferencias se mantienen para el grupo de mujeres nacidas entre 1928-1931 y además aparecen diferencias en las mujeres que tenían 9-13 años durante el “invierno del hambre” en el perímetro de cadera, que muestra valores significativamente superiores en las mujeres que estuvieron expuestas al hambre (ver cuadros 10, 11, 12 y 13).



		NO EXPUESTAS	SÍ EXPUESTAS
1916-1927			
	PESO	70.01 ± 10.67 (n=2.397)	69.46 ± 11.42 (n=767)
	PERÍ. CADERA	104.29 ± 8.44 (n=785)	104.78 ± 9.06 (n=232)
	PERÍ. CINTURA	83.22 ± 9.87 (n=785)	84.04 ± 9.87 (n=232)
	ÍNDICE QUETELET	26.56 ± 3.71 (n=2.397)	26.57 ± 4.10 (n=767)
	CINTURA/CADERA	0.797 ± 0.06 (n=785)	0.801 ± 0.04 (n=232)
1928-1931			
	PESO	70.71 ± 12.04 (n=754)	70.66 ± 12.75 (n=754)
	PERÍ. CADERA	104.45 ± 8.99 (n=356)	104.34 ± 10.11 (n=41)
	PERÍ. CINTURA	81.61 ± 10.21 (n=356)	80.72 ± 10.05 (n=40)
	ÍNDICE QUETELET	26.39 ± 4.26 (n=754)	26.75 ± 4.52 (n=101)
	CINTURA/CADERA	0.780 ± 0.06 (n=356)	0.771 ± 0.05 (n=40)
1932-1936			
	PESO	69.43 ± 11.36 (n=1.202)	69.16 ± 13.07 (n=196)
	PERÍ. CADERA	102.63 ± 8.43 (n=608)	102.81 ± 10.44 (n=104)
	PERÍ. CINTURA	79.52 ± 9.40 (n=607)	78.48 ± 11.15 (n=104)
	ÍNDICE QUETELET	25.57 ± 3.89 (n=1.202)	25.54 ± 4.85 (n=196)
	CINTURA/CADERA	0.773 ± 0.05 (n=607)	0.762 ± 0.06 (n=104)
1937-1941			
	PESO	67.11 ± 10.53 (n=1.703)	65.63 ± 9.52 (n=114)
	PERÍ. CADERA	100.19 ± 8.19 (n=861)	98.15 ± 8.23 (n=54)
	PERÍ. CINTURA	76.25 ± 8.68 (n=861)	74.71 ± 7.86 (n=54)
	ÍNDICE QUETELET	24.42 ± 3.58 (n=1.703)	24.21 ± 3.55 (n=113)
	CINTURA/CADERA	0.760 ± 0.05 (n=861)	0.764 ± 0.09 (n=54)

Cuadro 10. Medias, desviaciones estándar y número de casos para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y pertenecientes al nivel socioeconómico bajo.

Table 10. Means, standard deviations and number of cases for exposed and unexposed women to the famine in the lowest socioeconomic stratum.

		Valor de la t	Grados de libertad	Probabilidad
1916-1927				
	PESO	1.17	1223.41	0.243
	PERÍ.CADERA	-0.77	1015	0.440
	PERÍ.CINTURA	-1.10	1015	0.272
	ÍNDICE QUETELET	-0.06	1194.65	0.951
	CINTURA/CADERA	-0.78	532.98	0.434
1928-1931				
	PESO	0.04	853	0.970
	PERÍ.CADERA	0.07	395	0.941
	PERÍ.CINTURA	0.53	394	0.599
	ÍNDICE QUETELET	-0.79	853	0.429
	CINTURA/CADERA	0.91	394	0.364
1932-1936				
	PESO	0.27	245.36	0.787
	PERÍ.CADERA	-0.17	126.98	0.867
	PERÍ.CINTURA	0.90	129.30	0.368
	ÍNDICE QUETELET	0.09	237.75	0.931
	CINTURA/CADERA	1.88	128.32	0.062
1937-1941				
	PESO	1.45	1815	0.147
	PERÍ.CADERA	1.78	913	0.076
	PERÍ.CINTURA	1.27	913	0.203
	ÍNDICE QUETELET	0.61	1814	0.545
	CINTURA/CADERA	-0.46	913	0.648

**Cuadro 11. Resultado del análisis estadístico para mujeres expuestas y no expuestas al hambre del nivel socioeconómico bajo.**

**Table 11. Statistical analysis for exposed and unexposed women to the famine in the lowest socioeconomic stratum.**

		NO EXPUESTAS	SÍ EXPUESTAS
1916-1927			
	PESO	68.12 ± 9.82 (n=1.056)	68.15 ± 11.07 (n=246)
	PERÍ. CADERA	102.57 ± 7.98 (n=310)	103.29 ± 8.35 (n=62)
	PERÍ. CINTURA	79.99 ± 7.58 (n=310)	80.29 ± 9.69 (n=62)
	ÍNDICE QUETELET	25.57 ± 3.34 (n=1.055)	25.49 ± 3.91 (n=246)
	CINTURA/CADERA	0.780 ± 0.05 (n=310)	0.776 ± 0.05 (n=62)
1928-1931			
	PESO	69.56 ± 11.32 (n=364)	67.88 ± 10.67 (n=44)
	PERÍ. CADERA	103.55 ± 9.07 (n=185)	99.53 ± 6.66 (n=22)
	PERÍ. CINTURA	79.96 ± 10.01 (n=185)	77.87 ± 8.07 (n=22)
	ÍNDICE QUETELET	25.65 ± 3.88 (n=364)	24.92 ± 3.42 (n=44)
	CINTURA/CADERA	0.771 ± 0.05 (n=185)	0.782 ± 0.06 (n=22)
1932-1936			
	PESO	67.89 ± 9.95 (n=681)	66.78 ± 9.56 (n=92)
	PERÍ. CADERA	100.25 ± 7.23 (n=393)	102.51 ± 7.81 (n=52)
	PERÍ. CINTURA	76.49 ± 7.97 (n=393)	77.47 ± 7.62 (n=52)
	ÍNDICE QUETELET	24.60 ± 3.41 (n=681)	24.40 ± 3.47 (n=92)
	CINTURA/CADERA	0.762 ± 0.05 (n=393)	0.755 ± 0.04 (n=52)
1937-1941			
	PESO	66.00 ± 9.36 (n=871)	64.19 ± 7.44 (n=53)
	PERÍ. CADERA	99.15 ± 7.29 (n=481)	97.85 ± 5.17 (n=28)
	PERÍ. CINTURA	74.05 ± 7.17 (n=481)	74.70 ± 5.19 (n=28)
	ÍNDICE QUETELET	23.66 ± 3.28 (n=871)	23.29 ± 2.76 (n=53)
	CINTURA/CADERA	0.747 ± 0.04 (n=481)	0.764 ± 0.05 (n=28)

Cuadro 12. Medias, desviaciones estándar y número de casos para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y pertenecientes al nivel socioeconómico alto.

Table 12. Means, standard deviations and number of cases for exposed and unexposed women to the famine in the highest socioeconomic stratum.



		Valor de la t	Grados de libertad	Probabilidad
1916-1927				
	PESO	-0.04	1300	0.964
	PERÍ.CADERA	-0.64	370	0.522
	PERÍ.CINTURA	-0.23	76.62	0.820
	ÍNDICE QUETELET	0.30	1299	0.766
	CINTURA/CADERA	0.58	370	0.566
1928-1931				
	PESO	0.93	406	0.351
	PERÍ.CADERA	2.01	205	0.045**
	PERÍ.CINTURA	0.94	205	0.346
	ÍNDICE QUETELET	1.18	406	0.238
	CINTURA/CADERA	-0.85	205	0.399
1932-1936				
	PESO	1	771	0.315
	PERÍ.CADERA	-2.10	443	0.036**
	PERÍ.CINTURA	-0.83	443	0.405
	ÍNDICE QUETELET	0.52	771	0.605
	CINTURA/CADERA	0.86	443	0.388
1937-1941				
	PESO	1.38	922	0.168
	PERÍ.CADERA	0.93	507	0.354
	PERÍ.CINTURA	-0.48	507	0.634
	ÍNDICE QUETELET	0.80	922	0.424
	CINTURA/CADERA	-1.79	507	0.073

Cuadro 13. Resultado del análisis estadístico para mujeres expuestas y no expuestas al hambre del nivel socioeconómico alto.

Table 13. Statistical analysis for exposed and unexposed women to the famine in the highest socioeconomic stratum.

Cuando se analizan por un lado mujeres expuestas y por otro mujeres no expuestas de diferentes clases sociales (ver cuadros 14, 15, 16 y 17) se observa un patrón diferente entre las clases sociales –valores significativamente superiores para las mujeres de la clase social baja, lo que resulta coherente con estudios de poblaciones occidentales (Tanner, 1962)-, que resulta mucho más claro entre las mujeres que no estuvieron expuestas al hambre y que se pierde entre las mujeres más jóvenes expuestas el hambre. Esto indicaría que sobre mujeres más jóvenes el efecto del hambre fue mayor. Es interesante, además, observar que las mujeres que sufrieron la hambruna aún perteneciendo al nivel socioeconómico más bajo tiene unos valores del perímetro de la cadera significativamente más bajo y no más altos como era de esperar dada la pertenencia a esta clase social

		CLASE SOCIAL BAJA	CLASE SOCIAL ALTA
1916-1927			
	PESO	70.01 ± 10.67 (n=2.397)	68.12 ± 9.82 (n=1.056)
	PERÍ. CADERA	104.29 ± 8.44 (n=785)	102.57 ± 7.98 (n=310)
	PERÍ. CINTURA	83.22 ± 9.87 (n=785)	79.99 ± 7.58 (n=310)
	ÍNDICE QUETELET	26.56 ± 3.71 (n=2.397)	25.57 ± 3.34 (n=1.055)
	CINTURA/CADERA	0.797 ± 0.06 (n=785)	0.780 ± 0.05 (n=310)
1928-1931			
	PESO	70.71 ± 12.04 (n=754)	69.56 ± 11.32 (n=364)
	PERÍ. CADERA	104.45 ± 8.99 (n=356)	103.55 ± 9.07 (n=185)
	PERÍ. CINTURA	81.61 ± 10.21 (n=356)	79.96 ± 10.01 (n=185)
	ÍNDICE QUETELET	26.39 ± 4.26 (n=754)	25.65 ± 3.88 (n=364)
	CINTURA/CADERA	0.780 ± 0.06 (n=356)	0.771 ± 0.05 (n=185)
1932-1936			
	PESO	69.43 ± 11.36 (n=1.202)	67.89 ± 9.95 (n=681)
	PERÍ. CADERA	102.63 ± 8.43 (n=608)	100.25 ± 7.23 (n=393)
	PERÍ. CINTURA	79.52 ± 9.40 (n=607)	76.49 ± 7.97 (n=393)
	ÍNDICE QUETELET	25.57 ± 3.89 (n=1.202)	24.60 ± 3.41 (n=681)
	CINTURA/CADERA	0.773 ± 0.05 (n=607)	0.762 ± 0.05 (n=393)
1937-1941			
	PESO	67.11 ± 10.53 (n=1.703)	66.00 ± 9.36 (n=871)
	PERÍ. CADERA	100.19 ± 8.19 (n=861)	99.15 ± 7.29 (n=481)
	PERÍ. CINTURA	76.25 ± 8.68 (n=861)	74.05 ± 7.17 (n=481)
	ÍNDICE QUETELET	24.42 ± 3.58 (n=1.703)	23.66 ± 3.28 (n=871)
	CINTURA/CADERA	0.760 ± 0.05 (n=861)	0.747 ± 0.04 (n=481)

Cuadro 14. Medias, desviaciones estándar y número de casos para mujeres no expuestas al hambre y pertenecientes al nivel socioeconómico bajo y alto.

Table 14. Means, standard deviations and number of cases for unexposed women to the famine and in the highest and lowest socioeconomic stratum.

		Valor de la t	Grados de libertad	Probabilidad
1916-1927				
	PESO	5.08	2177.78	0.000**
	PERÍ. CADERA	3.15	596.75	0.002**
	PERÍ. CINTURA	5.81	732.05	0.000**
	ÍNDICE QUETELET	7.77	2220.70	0.000**
	CINTURA/CADERA	4.01	1093	0.000**
1928-1931				
	PESO	1.55	758.50	0.120
	PERÍ. CADERA	1.10	539	0.273
	PERÍ. CINTURA	1.80	539	0.073
	ÍNDICE QUETELET	2.92	781.01	0.004**
	CINTURA/CADERA	1.72	539	0.086
1932-1936				
	PESO	3.06	1570.22	0.002**
	PERÍ. CADERA	4.77	923.23	0.000**
	PERÍ. CINTURA	5.47	928.51	0.000**
	ÍNDICE QUETELET	5.60	1570.85	0.000**
	CINTURA/CADERA	3.24	998	0.001**
1937-1941				
	PESO	2.71	1945.08	0.007**
	PERÍ. CADERA	2.32	1340	0.021**
	PERÍ. CINTURA	5	1155.59	0.000**
	ÍNDICE QUETELET	5.41	1890.83	0.000**
	CINTURA/CADERA	4.70	1340	0.000**

\*\*p<0.05

Cuadro 15. Resultado del análisis estadístico para mujeres no expuestas al hambre y pertenecientes al nivel socioeconómico alto y bajo.

Table 15. Statistical analysis for unexposed women to the famine and in the highest and lowest socioeconomic stratum.



		CLASE SOCIAL BAJA	CLASE SOCIAL ALTA
1916-1927			
	PESO	69.46 ± 11.42 (n=767)	68.15 ± 11.07 (n=246)
	PERÍ. CADERA	104.78 ± 9.06 (n=232)	103.29 ± 8.35 (n=62)
	PERÍ. CINTURA	84.04 ± 9.87 (n=232)	80.29 ± 9.69 (n=62)
	ÍNDICE QUETELET	26.57 ± 4.10 (n=767)	25.49 ± 3.91 (n=246)
	CINTURA/CADERA	0.801 ± 0.04 (n=232)	0.776 ± 0.05 (n=62)
1928-1931			
	PESO	70.66 ± 12.75 (n=101)	67.88 ± 10.67 (n=44)
	PERÍ. CADERA	104.34 ± 10.11 (n=41)	99.53 ± 6.66 (n=22)
	PERÍ. CINTURA	80.72 ± 10.05 (n=40)	77.87 ± 8.07 (n=22)
	ÍNDICE QUETELET	26.75 ± 4.52 (n=101)	24.92 ± 3.42 (n=44)
	CINTURA/CADERA	0.771 ± 0.05 (n=40)	0.782 ± 0.06 (n=22)
1932-1936			
	PESO	69.16 ± 13.07 (n=196)	66.78 ± 9.56 (n=92)
	PERÍ. CADERA	102.81 ± 10.44 (n=104)	102.51 ± 7.81 (n=52)
	PERÍ. CINTURA	78.48 ± 11.15 (n=104)	77.47 ± 7.62 (n=52)
	ÍNDICE QUETELET	25.54 ± 4.85 (n=196)	24.40 ± 3.47 (n=92)
	CINTURA/CADERA	0.762 ± 0.06 (n=104)	0.755 ± 0.04 (n=52)
1937-1941			
	PESO	65.63 ± 9.52 (n=114)	64.19 ± 7.44 (n=114)
	PERÍ. CADERA	98.15 ± 8.23 (n=54)	97.85 ± 5.17 (n=28)
	PERÍ. CINTURA	74.71 ± 7.86 (n= 54)	74.70 ± 5.19 (n=28)
	ÍNDICE QUETELET	24.21 ± 3.55 (n=113)	23.29 ± 2.76 (n=53)
	CINTURA/CADERA	0.764 ± 0.09 (n=54)	0.764 ± 0.05 (n=28)

Cuadro 16. Medias, desviaciones estándar y número de casos para mujeres expuestas al hambre y pertenecientes al nivel socioeconómico alto y bajo.

Table 16. Means, standard deviation and number of cases for exposed women to the famine and in the highest and lowest socioeconomic stratum.

		Valor de la t	Grados de libertad	Probabilidad
1916-1927				
	PESO	1.58	1011	0.114
	PERÍ. CADERA	1.17	292	0.243
	PERÍ. CINTURA	2.66	292	0.008**
	ÍNDICE QUETELET	3.62	1011	0.000**
	CINTURA/CADERA	3.50	292	0.001**
1928-1931				
	PESO	1.35	96.97	0.179
	PERÍ. CADERA	2	61	0.049**
	PERÍ. CINTURA	1.14	60	0.258
	ÍNDICE QUETELET	2.67	106.65	0.009**
	CINTURA/CADERA	-0.69	60	0.490
1932-1936				
	PESO	1.74	235.90	0.084
	PERÍ. CADERA	0.18	154	0.854
	PERÍ. CINTURA	0.66	139.44	0.508
	ÍNDICE QUETELET	2.25	239.94	0.025**
	CINTURA/CADERA	0.71	124.73	0.478
1937-1941				
	PESO	0.97	165	0.333
	PERÍ. CADERA	0.17	80	0.863
	PERÍ. CINTURA	0.00	80	0.997
	ÍNDICE QUETELET	1.67	164	0.097
	CINTURA/CADERA	-0.01	80	0.994

\*\*p<0.05

Cuadro 17. Resultado del análisis estadístico para mujeres expuestas al hambre y pertenecientes al nivel socioeconómico alto y bajo.

Table 17. Statistical analysis for exposed women to the famine and in the highest and lowest socioeconomic stratum.

El análisis ANOVA realizado por grupos de edad para las variables de composición corporal y los factores 'nivel socioeconómico' y 'exposición al hambre' confirman la importancia del padecimiento del hambre sobre todo en los grupos de edad más jóvenes (ver cuadro 18, 19, 20 y 21) y ayuda a comprender la relación entre nivel socioeconómico y la exposición al hambre sobre la masa y composición corporal. Se observa, primero, que entre las mujeres que padecieron la hambruna a edades mayores cuando el crecimiento ya había terminado las diferencias observadas son debidas al nivel socioeconómico y no a la exposición al hambre. Segundo, en las mujeres que tenían entre 14-17 años las diferencias observadas en el perímetro de cadera no podrían ser explicadas ni por la clase social ni por la exposición al hambre. Y tercero, es entre las mujeres más jóvenes donde la exposición al hambre tiene mayor peso, aún cuando la clase social esté también influyendo. Si la clase social explicara las diferencias en el perímetro de cadera entre mujeres expuestas y no expuestas al hambre, entonces deberíamos haber encontrado valores superiores y no inferiores, puesto que las mujeres expuestas fueron mayoritariamente de la clase social baja.



A1. Peso

	CLASE SOCIAL BAJA	CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	70.34 (n=232)	68.18 (n=62)
NO EXPUESTAS	70.30 (n=785)	68.28 (n=310)
	<b>F</b>	<b>GL</b> <b>P</b>
Main effects	4.95	2 0.007
Exposición al hambre	0.00	1 0.994
Clase social	9.86	1 0.002
Interaction effects	0.07	1 0.934

Múltiple  $R^2$  0.007

A2. Perímetro de cadera

	CLASE SOCIAL BAJA	CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	104.79 (n=232)	103.30 (n=62)
NO EXPUESTAS	104.29 (n=785)	102.58 (n=310)
	<b>F</b>	<b>GL</b> <b>P</b>
Main effects	6.04	2 0.002
Exposición al hambre	0.96	1 0.327
Clase social	10.64	1 0.001
Interaction effects	0.02	1 0.869

Múltiple  $R^2$  0.009

A3. Perímetro de cintura

	CLASE SOCIAL BAJA	CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	84.04 (n=232)	80.29 (n=62)
NO EXPUESTAS	83.23 (n=785)	80.00 (n=310)
	<b>F</b>	<b>GL</b> <b>P</b>
Main effects	18.12	2 0.000
Exposición al hambre	1.26	1 0.260
Clase social	33.95	1 0.000
Interaction effects	0.12	1 0.730

Múltiple  $R^2$  0.026

A4. Índice de Quetelet

	CLASE SOCIAL BAJA	CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	26.94 (n=232)	25.42 (n=62)
NO EXPUESTAS	26.55 (n=785)	25.56 (n=310)
	<b>F</b>	<b>GL</b> <b>P</b>
Main effects	12.72	2 0.000
Exposición al hambre	1.25	1 0.262
Clase social	23.35	1 0.000
Interaction effects	0.82	1 0.363

Múltiple  $R^2$  0.018

A5. Índice cintura/cadera

	CLASE SOCIAL BAJA		CLASE SOCIAL ALTA	
SÍ EXPUESTAS	0.80	(n=232)	0.78	(n=62)
NO EXPUESTAS	0.80	(n=785)	0.78	(n=310)
	F	GL	P	
Main effects	12.68	2	0.000	
Exposición al hambre	0.13	1	0.719	
Clase social	24.89	1	0.000	
Interaction effects	0.58	1	0.446	

Múltiple R<sup>2</sup> 0.018

Cuadro 18. Valores medios del peso, perímetros de cadera y cintura, índice de Quetelet e índice cintura/cadera y resultado del análisis ANOVA para el nivel socioeconómico y la exposición al hambre para mujeres nacidas entre 1916-1927.

Table 18. Mean values of weight, waist and hip girths, Quetelet's index and waist/hip ratio and ANOVA results for SES and exposure to the famine for women born 1916-1927.

B1. Peso

	CLASE SOCIAL BAJA		CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	71.59 (n=40)		65.00 (n=22)
NO EXPUESTAS	71.45 (n=356)		70.31 (n=185)
	F	GL	P
Main effects	1.94	2	0.144
Exposición al hambre	1.19	1	0.275
Clase social	2.66	1	0.103
Interaction effects	2.53	1	0.112

Múltiple R<sup>2</sup> 0.006

B2. Perímetro de cadera

	CLASE SOCIAL BAJA		CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	104.63 (n=40)		99.54 (n=22)
NO EXPUESTAS	104.46 (n=356)		103.56 (n=185)
	F	GL	P
Main effects	2.08	2	0.125
Exposición al hambre	1.17	1	0.279
Clase social	2.97	1	0.085
Interaction effects	2.74	1	0.098

Múltiple R<sup>2</sup> 0.007

B3. Perímetro de cintura

	CLASE SOCIAL BAJA		CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	80.72 (n=40)		77.87 (n=22)
NO EXPUESTAS	81.62 (n=356)		79.97 (n=185)
	F	GL	P
Main effects	2.60	2	0.074
Exposición al hambre	0.95	1	0.330
Clase social	4.23	1	0.040
Interaction effects	0.18	1	0.671

Múltiple R<sup>2</sup> 0.009

B4. Índice de Quetelet

	CLASE SOCIAL BAJA		CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	26.81 (n=40)		24.26 (n=22)
NO EXPUESTAS	26.62 (n=356)		25.90 (n=185)
	F	GL	P
Main effects	3.43	2	0.033
Exposición al hambre	0.64	1	0.422
Clase social	6.18	1	0.013
Interaction effects	2.34	1	0.126

Múltiple R<sup>2</sup> 0.011



B5. Índice cintura/cadera

	CLASE SOCIAL BAJA		CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	0.77 (n=40)		0.78 (n=22)
NO EXPUESTAS	0.78 (n=356)		0.77 (n=185)
	F	GL	P
Main effects	1.02	2	0.358
Exposición al hambre	0.07	1	0.791
Clase social	1.98	1	0.160
Interaction effects	1.44	1	0.230

Múltiple R<sup>2</sup> 0.003

Cuadro 19. Valores medios del peso, perímetros de cadera y cintura, índice de Quetelet e índice cintura/cadera y resultado del análisis ANOVA para el nivel socioeconómico y la exposición al hambre para mujeres nacidas entre 1928-1931.

Table 19. Mean values of weight, waist and hip girths, Quetelet's index and waist/hip ratio and ANOVA results for SES and exposure to the famine for women born 1928-1931.

C1. Peso

	CLASE SOCIAL BAJA	CLASE SOCIAL ALTA	
SÍ EXPUESTAS	70.47 (n=104)	69.13 (n=52)	
NO EXPUESTAS	70.09 (n=607)	67.95 (n=392)	
	F	GL	P
Main effects	4.93	2	0.070
Exposición al hambre	0.46	1	0.497
Clase social	9.20	1	0.002
Interaction effects	0.15	1	0.694

Múltiple R<sup>2</sup> 0.008

C2. Perímetro de cadera

	CLASE SOCIAL BAJA		CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	102.82 (n=104)		102.51 (n=52)
NO EXPUESTAS	102.64 (n=607)		100.24 (n=392)
	F	GL	P
Main effects	10.20	2	0.000
Exposición al hambre	1.57	1	0.210
Clase social	18.34	1	0.000
Interaction effects	1.96	1	0.161

Múltiple R<sup>2</sup> 0.017

C3. Perímetro de cintura

	CLASE SOCIAL BAJA	CLASE SOCIAL ALTA	
SÍ EXPUESTAS	78.48 (n=104)	77.47 (n=52)	
NO EXPUESTAS	79.53 (n=607)	76.50 (n=392)	
	F	GL	P
Main effects	12.81	2	0.000
Exposición al hambre	0.21	1	0.646
Clase social	25.55	1	0.000
Interaction effects	1.50	1	0.221

Múltiple R<sup>2</sup> 0.022

C4. Índice de Quetelet

	CLASE SOCIAL BAJA		CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	26.02 (n=104)		25.10 (n=52)
NO EXPUESTAS	25.79 (n=607)		24.53 (n=392)
	F	GL	P
Main effects	14.13	2	0.000
Exposición al hambre	1.06	1	0.301
Clase social	26.70	1	0.000
Interaction effects	0.22	1	0.636

Múltiple R<sup>2</sup> 0.024

C5. Índice cintura/cadera.

	CLASE SOCIAL BAJA		CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	0.76 (n=607)		0.76 (n=392)
NO EXPUESTAS	0.77 (n=104)		0.76 (n=52)
	F	GL	P
Main effects	7.36	2	0.001
Exposición al hambre	4.99	1	0.026
Clase social	10.31	1	0.001
Interaction effects	0.22	1	0.636

Múltiple R<sup>2</sup> 0.013

Cuadro 20. Valores medios del peso, perímetros de cadera y cintura, índice de Quetelet e índice cintura/cadera y resultado del análisis ANOVA para el nivel socioeconómico y la exposición al hambre para mujeres nacidas entre 1932-1936.

Table 20. Mean values of weight, waist and hip girths, Quetelet's index and waist/hip ratio and ANOVA results for SES and exposure to the famine for women born 1932-1936.



D1. Peso

	CLASE SOCIAL BAJA		CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	64.37 (n=54)		64.48 (n=28)
NO EXPUESTAS	67.67 (n=861)		66.00 (n=480)
	<b>F</b>	<b>GL</b>	<b>P</b>
Main effects	6.52	2	0.002
Exposición al hambre	5.40	1	0.020
Clase social	7.75	1	0.005
Interaction effects	0.53	1	0.466

Múltiple R<sup>2</sup> 0.009

D2. Perímetro de cadera

	CLASE SOCIAL BAJA		CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	98.15 (n=54)		97.86 (n=28)
NO EXPUESTAS	100.20 (n=861)		99.12 (n=480)
	<b>F</b>	<b>GL</b>	<b>P</b>
Main effects	4.78	2	0.009
Exposición al hambre	3.95	1	0.047
Clase social	5.67	1	0.017
Interaction effects	0.17	1	0.678

Múltiple R<sup>2</sup> 0.007

D3. Perímetro de cintura

	CLASE SOCIAL BAJA		CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	74.71 (n=54)		74.71 (n=28)
NO EXPUESTAS	76.26 (n=861)		74.03 (n=480)
	<b>F</b>	<b>GL</b>	<b>P</b>
Main effects	11.28	2	0.000
Exposición al hambre	0.71	1	0.397
Clase social	21.91	1	0.000
Interaction effects	1.30	1	0.254

Múltiple R<sup>2</sup> 0.016

D4. Índice de Quetelet

	CLASE SOCIAL BAJA		CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	23.72 (n=54)		23.61 (n=28)
NO EXPUESTAS	24.57 (n=861)		23.65 (n=480)
	<b>F</b>	<b>GL</b>	<b>P</b>
Main effects	11.39	2	0.000
Exposición al hambre	2.09	1	0.148
Clase social	20.79	1	0.000
Interaction effects	0.96	1	0.326

Múltiple R<sup>2</sup> 0.016

D5. Índice cintura/cadera

	CLASE SOCIAL BAJA		CLASE SOCIAL ALTA	
SÍ EXPUESTAS	0.76 (n=54)		0.76 (n=28)	
NO EXPUESTAS	0.76 (n=861)		0.75 (n=480)	
	F	GL	P	
Main effects	10.41	2	0.000	
Exposición al hambre	1.84	1	0.174	
Clase social	18.88	1	0.000	
Interaction effects	1.15	1	0.283	

Múltiple R<sup>2</sup> 0.014

Cuadro 21. Valores medios del peso, perímetros de cadera y cintura, índice de Quetelet e índice cintura/cadera y resultado del análisis ANOVA para el nivel socioeconómico y la exposición al hambre para mujeres nacidas entre 1937-1941.

Table 21. Mean values of weight, waist and hip girths, Quetelet's index and waist/hip ratio and ANOVA results for SES and exposure to the famine for women born 1937-1941.

## CAPÍTULO VI. RESTRICCIÓN CALÓRICA Y FUNCIÓN OVÁRICA

### ABSTRACT

Short-term effects of environmental stress on the ovarian function are well known. The apparition of amenorrhoeas is one of the easiest to detect. However, the possible long-term effects of environmental stress, such as a severe restriction of caloric intake during childhood and development, on the reproductive physiology are not well defined.

The hunger suffered in Holland at the end of the Second World War (1944-45) led to a severe caloric restriction for a large part of the population. In 1974, the DOM project for the detection of breast cancer in Holland gathered information about the exposure to hunger as well as physiological and anthropometrical data of 21.538 women between the ages of 40 and 69.

The results show a significant association between caloric restriction, age at menarche and menstrual cycles. The age at menarche was significantly higher for women exposed to hunger who were between 14-17 years old during the hunger winter. At the same time, a lower age at menarche was observed for women who were exposed to hunger when they were between 4-9 years old. Menstrual cycles were significantly more irregular and the number of missed menstrual cycles was significantly higher during the hunger winter for those women exposed to hunger. The age at menopause was significantly lower for women in the low social class and for exposed women, though not significantly so. The relationship between the type of menopause (natural or surgical) and exposure to hunger was significant though: women exposed during adulthood (over 21 years old) had a significantly higher number of hysterectomies.

The possible causes of these associations and their implications for public health will be discussed here.

### RESUMEN

Es conocido el tipo de respuestas puntuales de la función ovárica a situaciones de estrés ecológico. La aparición de amenorreas es una de las más fáciles de detectar. Sin embargo, el efecto que a largo plazo puede tener una situación de estrés ecológico, como una severa restricción calórica sufrida durante la infancia y desarrollo, sobre la fisiología de la reproducción no está bien definido.

El hambre sufrida en Holanda al final de la Segunda Guerra Mundial (1944-45) provocó una severa restricción calórica en gran parte de la población. En 1974, el proyecto DOM para la detección del cáncer de mama en Holanda, recogió información sobre la exposición al hambre y datos fisiológicos y antropométricos de 21.538 mujeres con edades comprendidas entre los 40 y los 69 años.

Los resultados muestran una asociación significativa entre restricción calórica, edad de menarquia y ciclos menstruales. La edad de menarquia resultó significativamente más tardía en las mujeres expuestas al hambre que tenían 14-17 años durante el "invierno del hambre". Se observa también una edad de menarquia más temprana en las mujeres expuestas al hambre cuando tenían 4-9 años. Los ciclos menstruales durante el "invierno del hambre" fueron significativamente más irregulares en las mujeres expuestas y también el número de ciclos menstruales perdidos durante dicho periodo fue significativamente mayor en las mujeres expuestas. La edad de menopausia es significativamente inferior entre las mujeres de la clase social baja y para las mujeres expuestas al hambre, aunque para estas últimas no de manera significativa. Si resulta significativo el tipo de menopausia (natural o quirúrgica) con respecto a la exposición al hambre: mujeres expuestas al hambre durante la vida adulta (mayores de 21 años) tienen significativamente mayor número de histerectomías.

Se discuten las posibles causas de estas asociaciones y sus implicaciones en salud pública.



## INTRODUCCIÓN

La función ovárica engloba dos importantes aspectos: la producción y maduración de gametos y la producción de las hormonas sexuales femeninas - estradiol y progesterona -. El estradiol estimula la maduración de los gametos y el desarrollo de los folículos, regula por retroalimentación la actividad del hipotálamo y la pituitaria, estimula la proliferación del endometrio y promueve la producción de receptores de progesterona tanto en las células del endometrio como de las células granulosas del ovario. Los niveles foliculares de estradiol están significativamente correlacionados con el tamaño del folículo dominante y con la subsecuente fertilidad del ovocito.

Sin embargo, las hormonas sexuales no sólo afectan a la fecundidad femenina, sino que tienen también una asociación significativa con importantes procesos de morbilidad, como enfermedades cardiovasculares, osteoporosis y cánceres de mama y de los órganos reproductores. Se ha demostrado que la edad de menarquia es uno de los principales factores de riesgo para el cáncer de mama (de Waard, 1992) y que diferentes edades de menarquia determinan diferentes patrones de función ovárica (Apter *et al.*, 1978).

El tipo de patrón hormonal en mujeres adultas puede quedar determinado durante la infancia y desarrollo. Ellison, en 1991, propuso la hipótesis de que el origen de la variación en los niveles hormonales de mujeres adultas estaba relacionada con el tipo de desarrollo, maduración y crecimiento durante la infancia. Se ha sugerido que las maduradoras tempranas tienen niveles hormonales más altos comparados con las maduradoras tardías (Apter y Vihko, 1983) y que las maduradoras tardías mantienen a lo largo de su vida mayor incidencia de oligomenorrea y dismenorrea (Gardner y Valadian, 1983; Gardner, 1983) y fallos en la ovulación y fase luteal (Venturoli *et al.*, 1987). Sin embargo, el mismo Ellison, en 1996, planteó la hipótesis de que es posible que el patrón hormonal determinado desde la infancia, cambie, si las condiciones mediambientales cambian drásticamente.

Se ha encontrado, también, una asociación entre menopausia temprana y el aumento en el riesgo de mortalidad por diversas causas a edades más tempranas (Snowdon *et al.*, 1989). Esto podría estar sugiriendo que la menopausia es un indicador biológico del envejecimiento, y que, puesto que las edades de menopausia varían considerablemente, la edad en la cual la fertilidad empieza a descender en las mujeres variará también de una forma similar. Por lo

tanto, la reserva folicular podría ser un buen indicador de la edad biológica de la mujer. Se conoce aún muy poco sobre el efecto que la restricción calórica podría tener, por ejemplo, sobre la edad de aparición de la menopausia, pero hay recientes indicios de que ésta podría incluso quedar determinada *in utero*, ya que se ha encontrado asociación entre una pequeña talla al nacimiento y una menopausia más temprana (Creswell *et al.*, 1997).

Existen diversos estudios, que muestran el efecto de las condiciones vividas durante periodos de guerra sobre la edad de menarquia en diversas poblaciones (van Noord y Kaaks, 1991) indicando un importante retraso de la misma, pero existen muy pocos estudios que valoren a largo plazo el efecto de condiciones adversas, según la edad de exposición, y sobre otros aspectos de la función ovárica, como la influencia en la edad de menopausia.

Dada la importancia que la edad de menarquia y menopausia tienen en el riesgo de padecer ciertas enfermedades, el estudio de los factores determinantes de las mismas son de una gran importancia. En el presente capítulo se analiza la respuesta de la función ovárica de mujeres holandesas a las condiciones de estrés ambiental, que ocurrieron durante la hambruna holandesa de 1944/45, desde una triple perspectiva: por un lado, valorar el efecto de la restricción calórica sobre la edad de menarquia; por otro lado, valorar la respuesta puntual y rápida de la función ovárica durante aquel invierno y por último valorar el efecto sobre la edad de finalización de la función reproductora, siempre en función de la edad de exposición.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos analizados corresponden a 21.538 mujeres holandesas participantes voluntarias del proyecto DOM (*Diagnostisch Onderzoek Mammacarcinoom*), ya descrito anteriormente en el capítulo III.

Las variables específicas utilizadas en el presente estudio relacionadas con la función ovárica son: la edad de menarquia, la edad de menopausia y las relacionadas con el funcionamiento de los ciclos menstruales durante el “invierno del hambre” - presencia o ausencia de irregularidades y número de ciclos menstruales perdidos -. La variable que divide a mujeres expuestas al hambre de mujeres no expuestas al hambre ha sido explicada detalladamente en el capítulo III. La



descripción de la edad de menarquia para mujeres con una exposición intermedia al hambre puede encontrarse en el Anexo I.

El estudio del cambio secular de la edad de menarquia se ha hecho desde 1916 hasta 1941, ya que para mujeres nacidas posteriormente a esta fecha la edad de menarquia no estaba disponible en el momento de la realización de esta tesis.

Se han definido como maduradoras tempranas a aquellas mujeres con una edad de menarquia inferior o igual a 12 años y como maduradoras tardías a aquellas mujeres con una edad de menarquia superior o igual a los 15 años. Se han definido como menopausias tempranas aquellas que ocurrieron antes o durante los 45 años y como menopausias tardías a todas aquellas que ocurrieron después de los 52 años.

Todos los análisis relativos a la edad de menopausia están hechos únicamente con mujeres post-menopáusicas mayores de 58 años. Las mujeres fueron definidas como post-menopáusicas si no habían experimentado ninguna menstruación desde hacía 12 meses. Las mujeres con menopausia quirúrgica (histerectomía o intervenciones quirúrgicas en los ovarios) fueron eliminadas de los análisis de cálculo de edad media de menopausia.

La división de los grupos de edad fue hecha de acuerdo a las etapas de crecimiento propuestas por Bogin (1988): infancia temprana y media (hasta los 9 años); infancia tardía (10-12 años en niñas); adolescencia (13-17 años en niñas) y etapa adulta (a partir de los 18 años).



## **RESULTADOS**

### **1. Edad de menarquia**

#### *1.1.- Edad de menarquia y cambio secular.*

Para poder analizar cambio secular en la edad de menarquia de la población holandesa, el gráfico 1 y el cuadro 1 muestran los valores medios de la edad de menarquia según el año de nacimiento, desde 1916 hasta 1941, y para el total de la muestra independientemente de su situación durante el “invierno del hambre”. Se observa un descenso en la edad de menarquia desde 13.58 años para las mujeres nacidas en 1916 hasta una edad de 13.42 en las mujeres nacidas en 1923. Desde 1924 hasta 1930 la edad media de menarquia aumenta hasta un máximo de 14.08 años para las mujeres nacidas en 1930, año a partir del cual se inicia un descenso que alcanza un valor mínimo de 13.32 para las mujeres nacidas en 1941. El patrón general observado muestra un cambio secular en la edad media de menarquia desde 1916 hasta 1941, con un incremento temporal seguido de un descenso en las mujeres que esperaban su primera menstruación durante o inmediatamente después de la II Guerra Mundial. Las mujeres nacidas entre 1924 y 1930 tenían al iniciarse la Segunda Guerra Mundial entre 10 y 16 años.

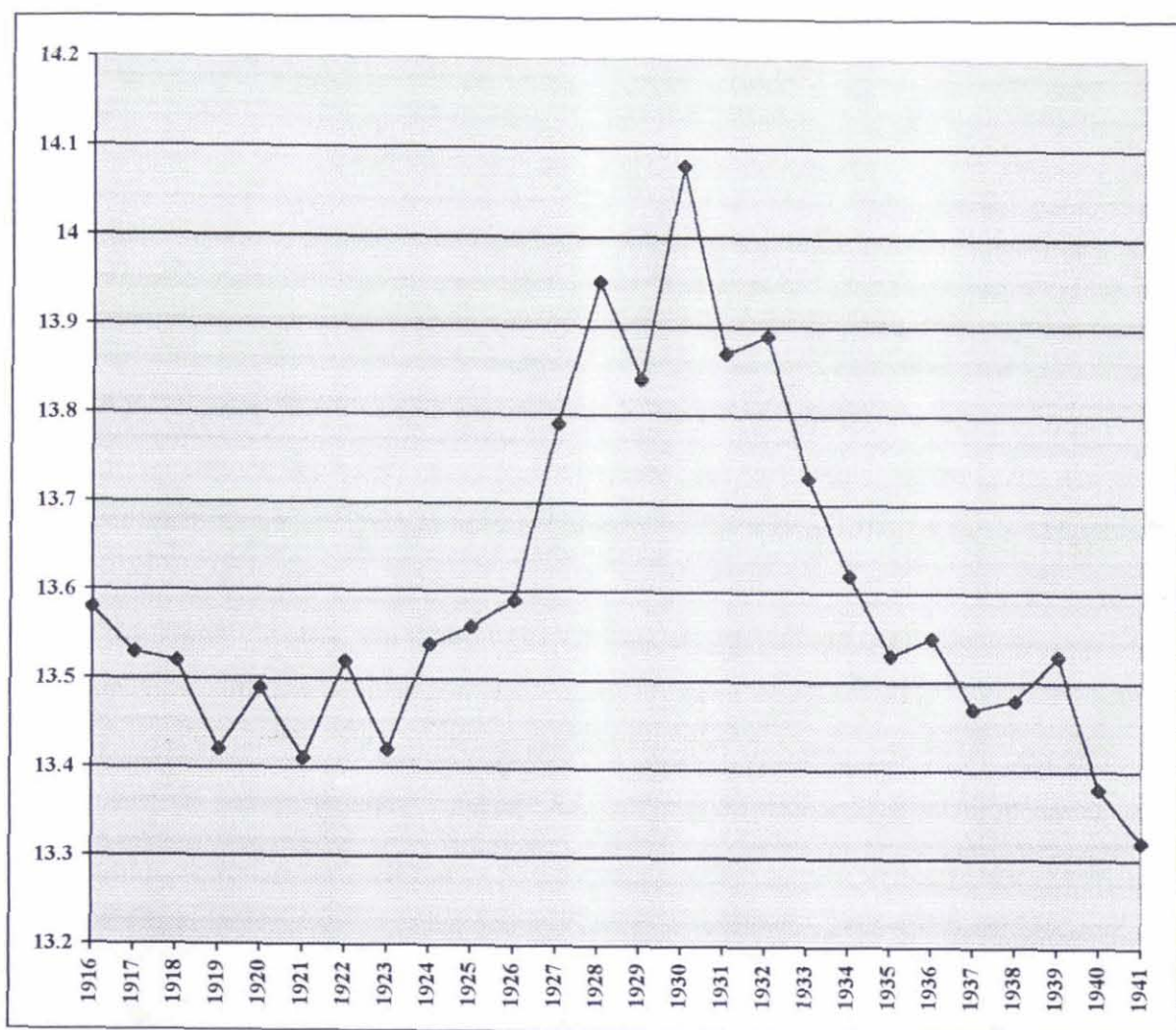


Gráfico 1. Edades medias de menarquia para el total de la población y por años de nacimiento.

Figure 1. Mean menarcheal age of the total population by birth year.

AÑO DE NACIMIENTO	EDAD DE MENARQUIA
1916	13.58 ± 1.59 (n=1614)
1917	13.53 ± 1.63 (n=447)
1918	13.52 ± 1.64 (n=435)
1919	13.42 ± 1.51 (n=512)
1920	13.49 ± 1.57 (n=574)
1921	13.41 ± 1.58 (n=642)
1922	13.52 ± 1.61 (n=681)
1923	13.42 ± 1.61 (n=759)
1924	13.54 ± 1.58 (n=793)
1925	13.56 ± 1.74 (n=741)
1926	13.59 ± 1.68 (n=419)
1927	13.79 ± 1.78 (n=472)
1928	13.95 ± 1.70 (n=515)
1929	13.84 ± 1.68 (n=515)
1930	14.08 ± 1.68 (n=541)
1931	13.87 ± 1.62 (n=526)
1932	13.89 ± 1.52 (n=789)
1933	13.73 ± 1.53 (n=795)
1934	13.62 ± 1.54 (n=761)
1935	13.53 ± 1.56 (n=755)
1936	13.55 ± 1.50 (n=797)
1937	13.47 ± 1.48 (n=803)
1938	13.48 ± 1.43 (n=821)
1939	13.53 ± 1.54 (n=893)
1940	13.38 ± 1.43 (n=897)
1941	13.32 ± 1.47 (n=854)

**Cuadro 1. Medias, desviaciones estándar y número de casos de la edad de menarquia por año de nacimiento.**

**Table 1. Means, standard deviations and number of cases of age at menarche by birth year.**

Los gráficos 2 a 7 y el cuadro 2 muestran para cada año de nacimiento desde 1916 hasta 1941 la distribución de las edades de menarquia en porcentajes. Podemos observar que los porcentajes de menarquias tardías (iguales o superiores a 15 años) empiezan a aumentar llamativamente a partir del año 1926 hasta 1931, año a partir del cual el porcentaje de estas menarquias empieza a descender. Estas mujeres nacidas entre 1926 y 1931 tenían entre 9 y 14 años cuando se inició la II Guerra Mundial. Durante el “invierno del hambre” tenían entre 14 y 19 años.



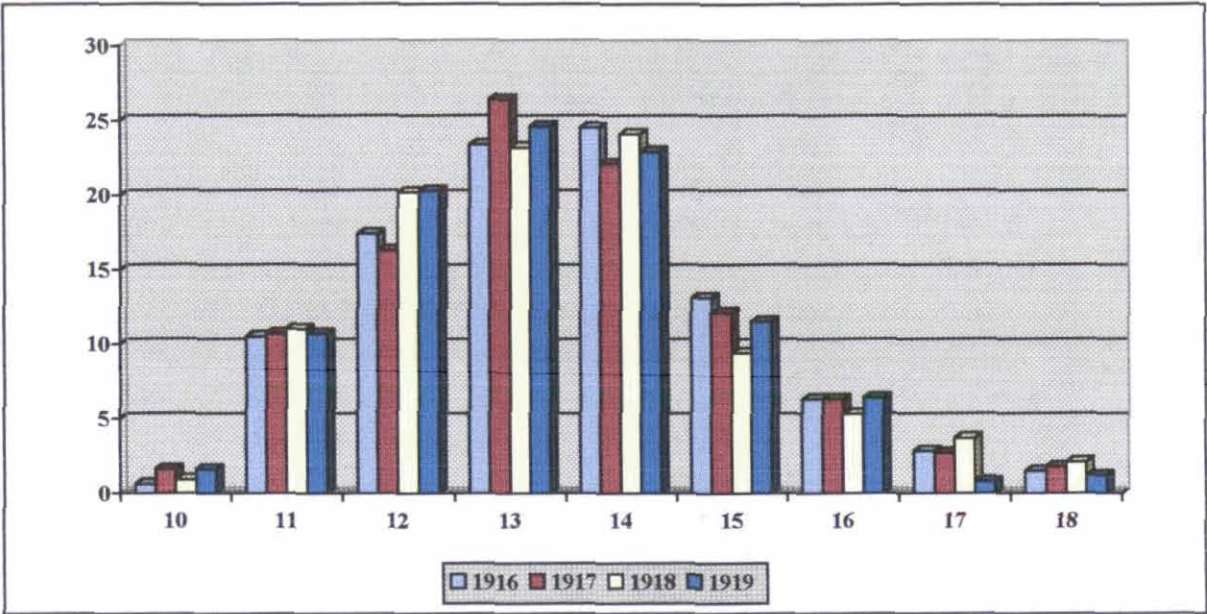


Gráfico 2. Porcentajes de las edades de menarquia para los años de nacimiento 1916, 1917, 1918 y 1919.

Figure 2. Percentages of age at menarche for birth years: 1916, 1917, 1918, 1919.

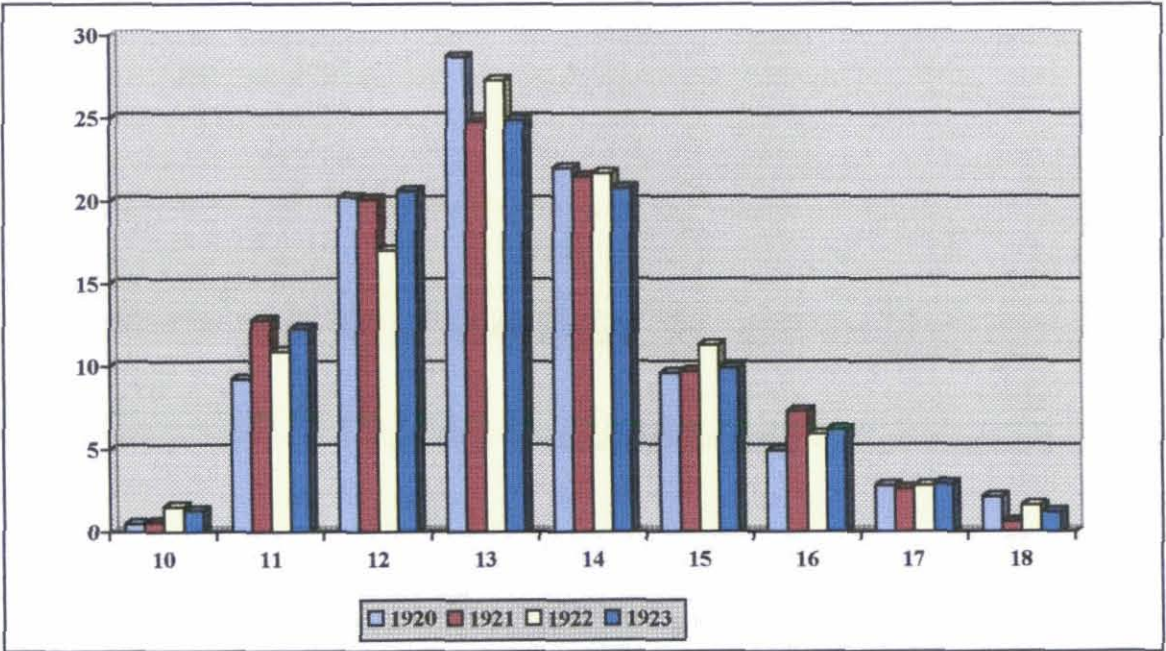


Gráfico 3. Porcentajes de las edades de menarquia para los años de nacimiento 1920, 1921, 1922 y 1923.

Figure 3. Percentages of age at menarche for birth years: 1920, 1921, 1922, 1923.

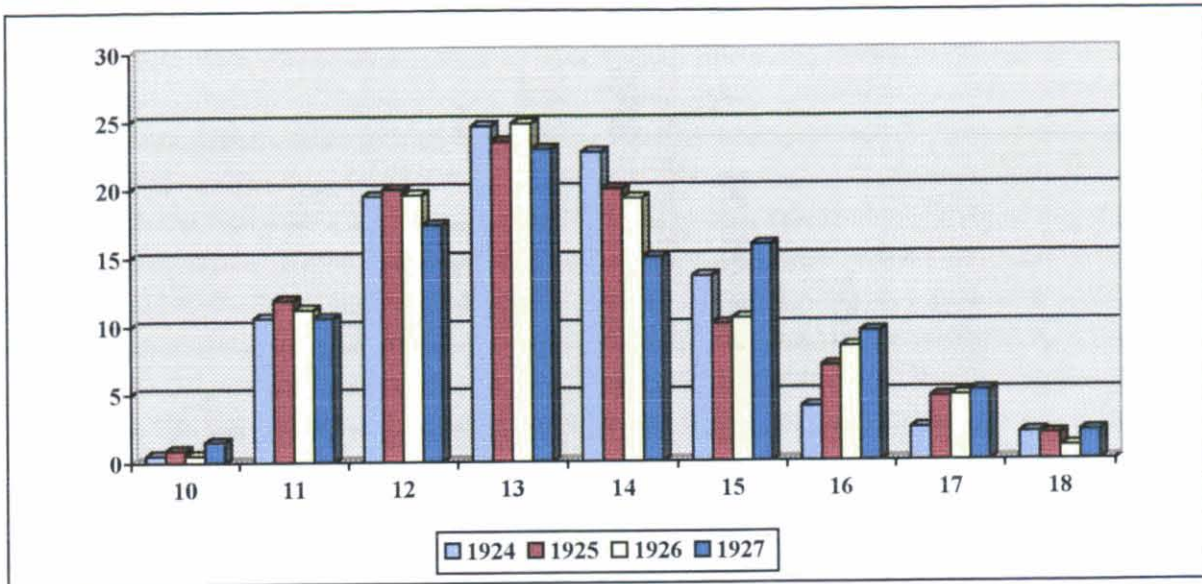


Gráfico 4. Porcentajes de las edades de menarquia para los años de nacimiento 1924, 1925, 1926 y 1927.

Figure 4. Percentages of the ages at menarche for birth years: 1924, 1925, 1926, 1927.

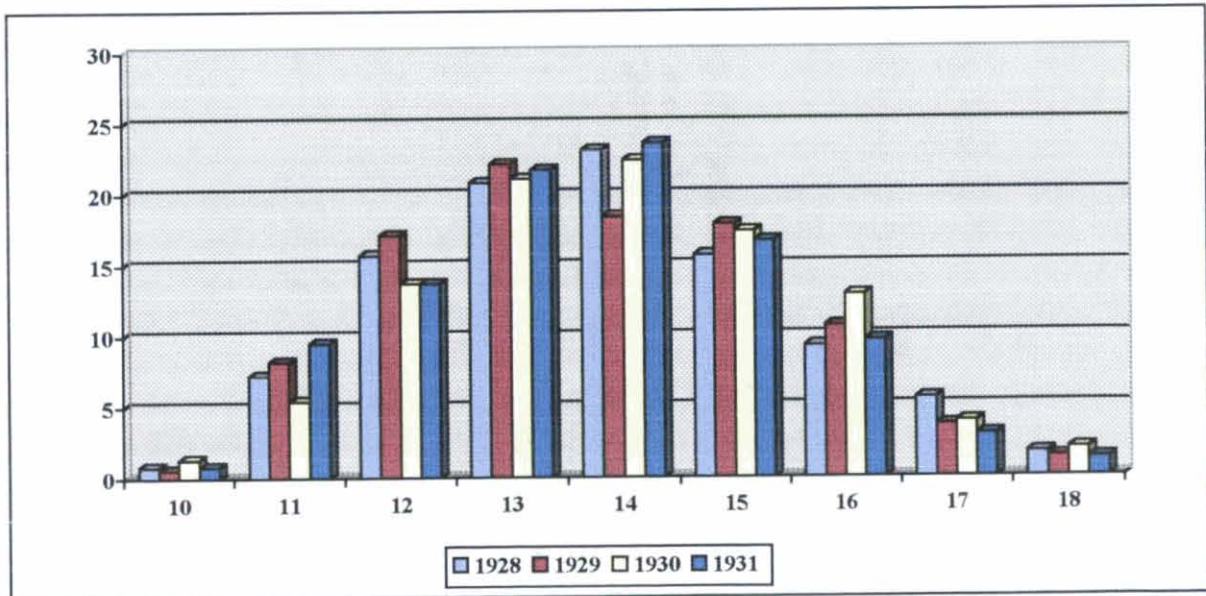


Gráfico 5. Porcentajes de las edades de menarquia para los años de nacimiento 1928, 1929, 1930 y 1931.

Figure 5. Percentages of the age at menarche for birth years: 1928, 1929, 1930, 1931.



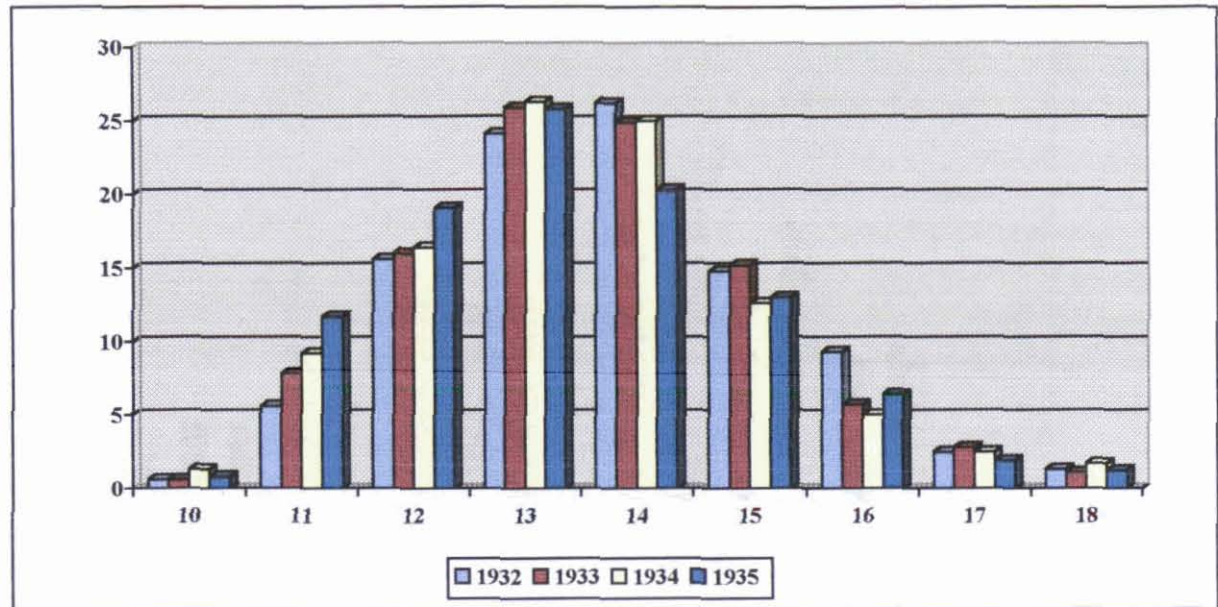


Gráfico 6. Porcentajes de las edades de menarquia para los años de nacimiento 1932, 1933, 1934 y 1935.

Figure 6. Percentages of the ages at menarche for birth years: 1932, 1933, 1934, 1935.

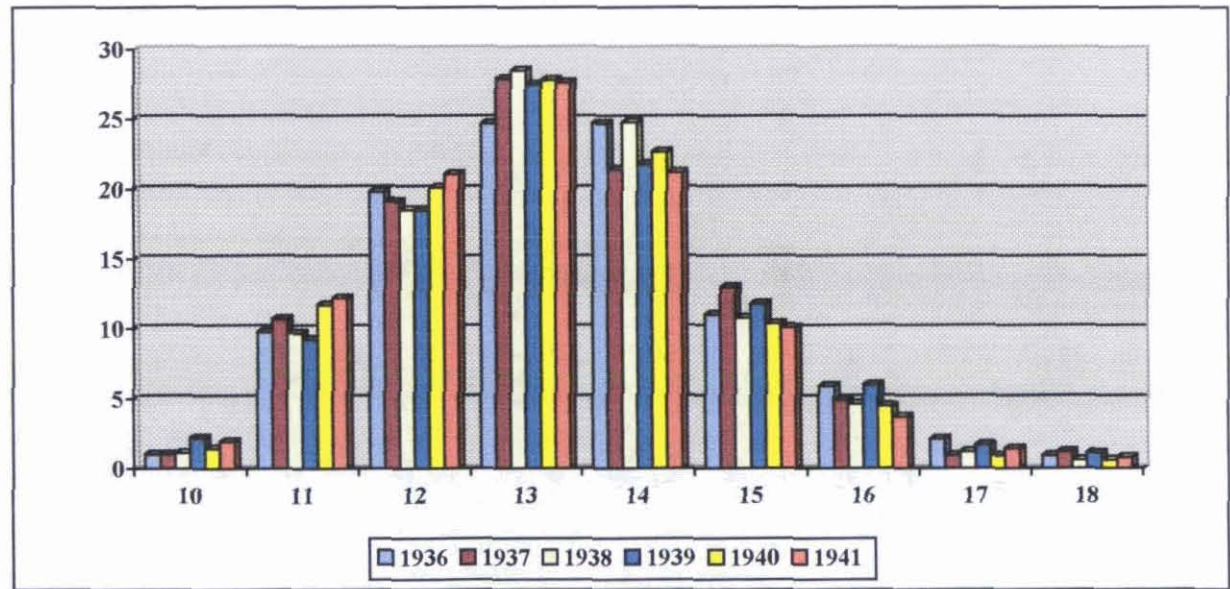


Gráfico 7. Porcentajes de las edades de menarquia para los años de nacimiento 1936, 1937, 1938, 1939, 1940 y 1941.

Figure 7. Percentages of the ages at menarche for birth years: 1936, 1937, 1938, 1939, 1940, 1941.



	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1916	0.6 (n=9)	10.5 (n=169)	17.4 (n=281)	23.4 (n=377)	24.5 (n=395)	13.1 (n=212)	6.3 (n=101)	2.8 (n=45)	1.5 (n=25)
1917	1.6 (n=7)	10.7 (n=48)	16.3 (n=73)	26.4 (n=118)	22.1 (n=99)	12.1 (n=54)	6.3 (n=28)	2.7 (n=12)	1.8 (n=8)
1918	0.9 (n=4)	11 (n=48)	20.2 (n=88)	23.2 (n=101)	24.1 (n=105)	9.4 (n=41)	5.3 (n=23)	3.7 (n=16)	2.1 (n=9)
1919	1.6 (n=8)	10.7 (n=55)	20.3 (n=104)	24.6 (n=126)	22.9 (n=117)	11.5 (n=59)	6.4 (n=33)	0.8 (n=4)	1.2 (n=6)
1920	0.5 (n=3)	9.2 (n=53)	20.2 (n=116)	28.7 (n=165)	22 (n=126)	9.6 (n=55)	4.9 (n=28)	2.8 (n=16)	2.1 (n=12)
1921	0.6 (n=4)	12.8 (n=82)	20.1 (n=129)	24.8 (n=159)	21.5 (n=138)	9.7 (n=62)	7.3 (n=47)	2.6 (n=17)	0.6 (n=4)
1922	1.5 (n=10)	10.9 (n=74)	17 (n=116)	27.3 (n=186)	21.7 (n=148)	11.3 (n=77)	5.9 (n=40)	2.8 (n=19)	1.6 (n=11)
1923	1.3 (n=10)	12.3 (n=93)	20.6 (n=156)	24.9 (n=189)	20.8 (n=158)	9.9 (n=75)	6.2 (n=47)	2.9 (n=22)	1.2 (n=9)
1924	0.5 (n=4)	10.6 (n=84)	19.5 (n=155)	24.6 (n=195)	22.7 (n=180)	13.6 (n=108)	4 (n=32)	2.4 (n=19)	2 (n=16)
1925	0.9 (n=7)	11.9 (n=88)	20 (n=148)	23.5 (n=174)	20 (n=148)	10.1 (n=75)	7 (n=52)	4.7 (n=35)	1.9 (n=14)
1926	0.5 (n=2)	11.2 (n=47)	19.6 (n=82)	24.8 (n=104)	19.3 (n=81)	10.5 (n=44)	8.4 (n=35)	4.8 (n=20)	1 (n=4)
1927	1.5 (n=7)	10.6 (n=50)	17.4 (n=82)	22.9 (n=108)	15 (n=71)	15.9 (n=75)	9.5 (n=45)	5.1 (n=24)	2.1 (n=10)
1928	0.8 (n=4)	7.2 (n=37)	15.7 (n=81)	20.8 (n=107)	23.1 (n=119)	15.7 (n=81)	9.3 (n=48)	5.6 (n=29)	1.7 (n=9)
1929	0.6 (n=3)	8.2 (n=42)	17.1 (n=88)	22.1 (n=114)	18.4 (n=95)	17.9 (n=92)	10.7 (n=55)	3.7 (n=19)	1.4 (n=7)
1930	1.3 (n=7)	5.4 (n=29)	13.7 (n=74)	21.1 (n=114)	22.4 (n=121)	17.4 (n=94)	12.9 (n=70)	3.9 (n=21)	2 (n=11)
1931	0.8 (n=4)	9.5 (n=50)	13.7 (n=72)	21.7 (n=114)	23.6 (n=124)	16.7 (n=88)	9.7 (n=51)	3 (n=16)	1.3 (n=7)
1932	0.6 (n=5)	5.6 (n=44)	15.6 (n=123)	24.1 (n=190)	26.2 (n=207)	14.8 (n=117)	9.3 (n=73)	2.5 (n=20)	1.3 (n=10)
1933	0.6 (n=5)	7.8 (n=62)	16 (n=127)	25.9 (n=206)	24.9 (n=198)	15.2 (n=121)	5.7 (n=45)	2.8 (n=22)	1.1 (n=9)
1934	1.3 (n=10)	9.2 (n=70)	16.4 (n=125)	26.3 (n=200)	25 (n=190)	12.6 (n=96)	5 (n=38)	2.5 (n=19)	1.7 (n=13)
1935	0.8 (n=6)	11.7 (n=88)	19.1 (n=144)	25.8 (n=195)	20.3 (n=153)	13 (n=98)	6.4 (n=48)	1.9 (n=14)	1.2 (n=9)
1936	1 (n=8)	9.8 (n=78)	19.8 (n=158)	24.7 (n=197)	24.7 (n=197)	11 (n=88)	5.9 (n=47)	2.1 (n=17)	0.9 (n=7)
1937	1 (n=8)	10.7 (n=86)	19.1 (n=153)	27.9 (n=224)	21.4 (n=172)	13 (n=104)	4.9 (n=39)	0.9 (n=7)	1.2 (n=10)
1938	1.1 (n=9)	9.7 (n=80)	18.5 (n=152)	28.5 (n=234)	24.8 (n=204)	10.8 (n=89)	4.6 (n=38)	1.2 (n=10)	0.6 (n=5)
1939	2.2 (n=20)	9.3 (n=83)	18.5 (n=165)	27.5 (n=246)	21.8 (n=195)	11.8 (n=105)	6 (n=54)	1.7 (n=15)	1.1 (n=10)
1940	1.4 (n=13)	11.7 (n=105)	20.1 (n=180)	27.8 (n=249)	22.7 (n=204)	10.4 (n=93)	4.5 (n=40)	0.9 (n=8)	0.6 (n=5)
1941	1.9 (n=16)	12.2 (n=104)	21.1 (n=180)	27.6 (n=236)	21.2 (n=181)	10.1 (n=86)	3.7 (n=32)	1.4 (n=12)	0.8 (n=7)

Cuadro 2. Porcentajes de la distribución de las edades de menarquia por años de nacimiento.

Table 2. Percentages of the age at menarche by birth year.

El gráfico 8 y el cuadro 3 muestran el porcentaje de menarquias tempranas, medias y tardías en cada año de nacimiento. Puede observarse, de nuevo, que las mujeres nacidas entre 1927-1930, muestran los porcentajes más altos de menarquias tardías y los porcentajes más bajos de menarquias tempranas.

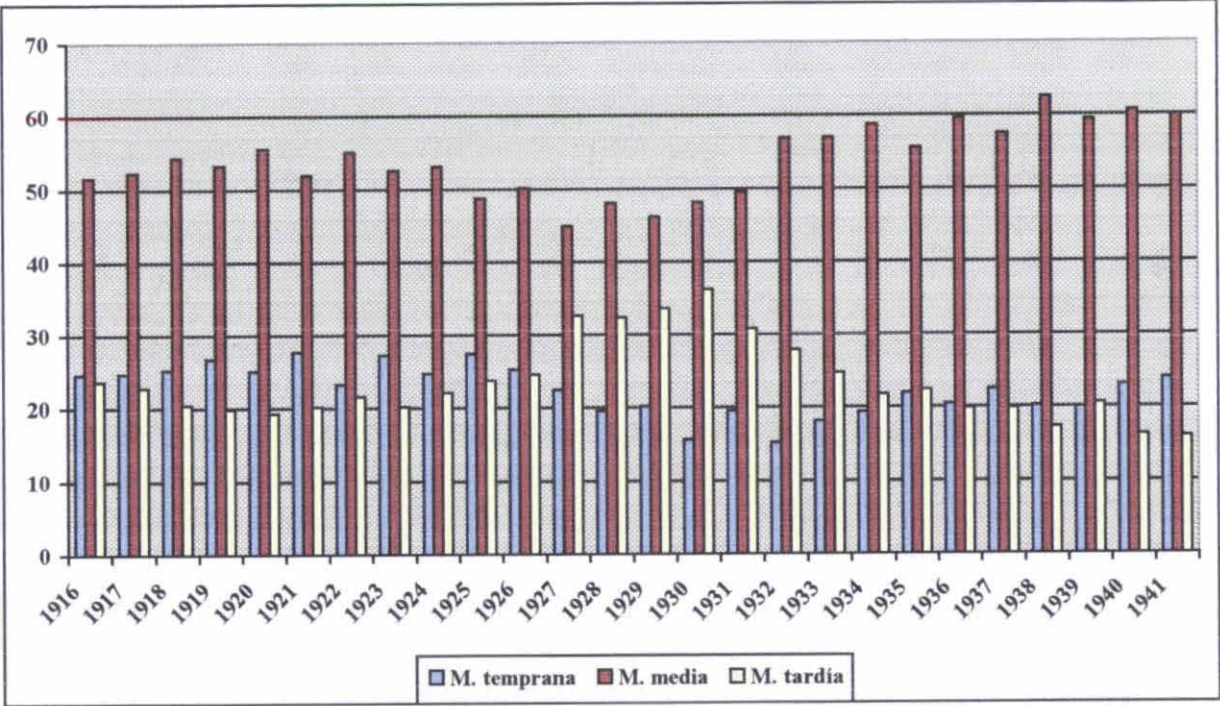


Gráfico 8. Distribución de las menarquias tempranas, medias y tardías por años de nacimiento.

Figure 8. Distribution of the early, medium and late menarches by birth years.



	MENARQUIA TEMPRANA	MENARQUIA MEDIA	MENARQUIA TARDÍA
1916	24.7% (n=398)	51.6% (n=833)	23.7% (n=383)
1917	24.8% (n=111)	52.3% (n=234)	22.8% (n=102)
1918	25.3% (n=137)	54.3% (n=236)	20.5% (n=89)
1919	26.8% (n=144)	53.3% (n=273)	19.9% (n=102)
1920	25.1% (n=178)	55.6% (n=319)	19.3% (n=111)
1921	27.7% (n=159)	52 % (n=334)	20.2% (n=130)
1922	23.3% (n=207)	55.1% (n=375)	21.6% (n=147)
1923	27.3% (n=197)	52.6% (n=399)	20.2% (n=153)
1924	24.8% (n=204)	53.1% (n=421)	22.1% (n=175)
1925	27.5% (n=106)	48.7% (n=361)	23.8% (n=176)
1926	25.3% (n=106)	50.1% (n=210)	24.6% (n=103)
1927	22.5% (n=101)	44.9% (n=212)	32.6% (n=154)
1928	19.6% (n=104)	48 % (n=247)	32.4% (n=167)
1929	20.2% (n=85)	46.2% (n=238)	33.6% (n=173)
1930	15.7% (n=103)	48.1% (n=260)	36.2% (n=196)
1931	19.6% (n=120)	49.6% (n=261)	30.8% (n=162)
1932	15.2% (n=145)	56.9% (n=449)	27.9% (n=220)
1933	18.2% (n=148)	57% (n=453)	24.8% (n=197)
1934	19.4% (n=166)	58.7% (n=447)	21.8% (n=166)
1935	22% (n=163)	55.6% (n=420)	22.4% (n=169)
1936	20.5% (n=181)	59.6% (n=475)	19.9% (n=159)
1937	22.5% (n=166)	57.5% (n=462)	19.9% (n=160)
1938	20.2% (n=163)	62.5% (n=513)	17.3% (n=142)
1939	20% (n=179)	59.4% (n=530)	20.6% (n=184)
1940	23.1% (n=207)	60.6% (n=544)	16.3% (n=146)
1941	24 % (n=205)	60% (n=512)	16% (n=137)

Chi-square: Pearson. Valor: 358.87. GL: 50. Probabilidad: 0.0000.

Cuadro 3. Porcentajes de menarquias tempranas, medias y tardías por año de nacimiento.

Table 3. Percentages of early menarche, medium menarche and late menarche by birth year.

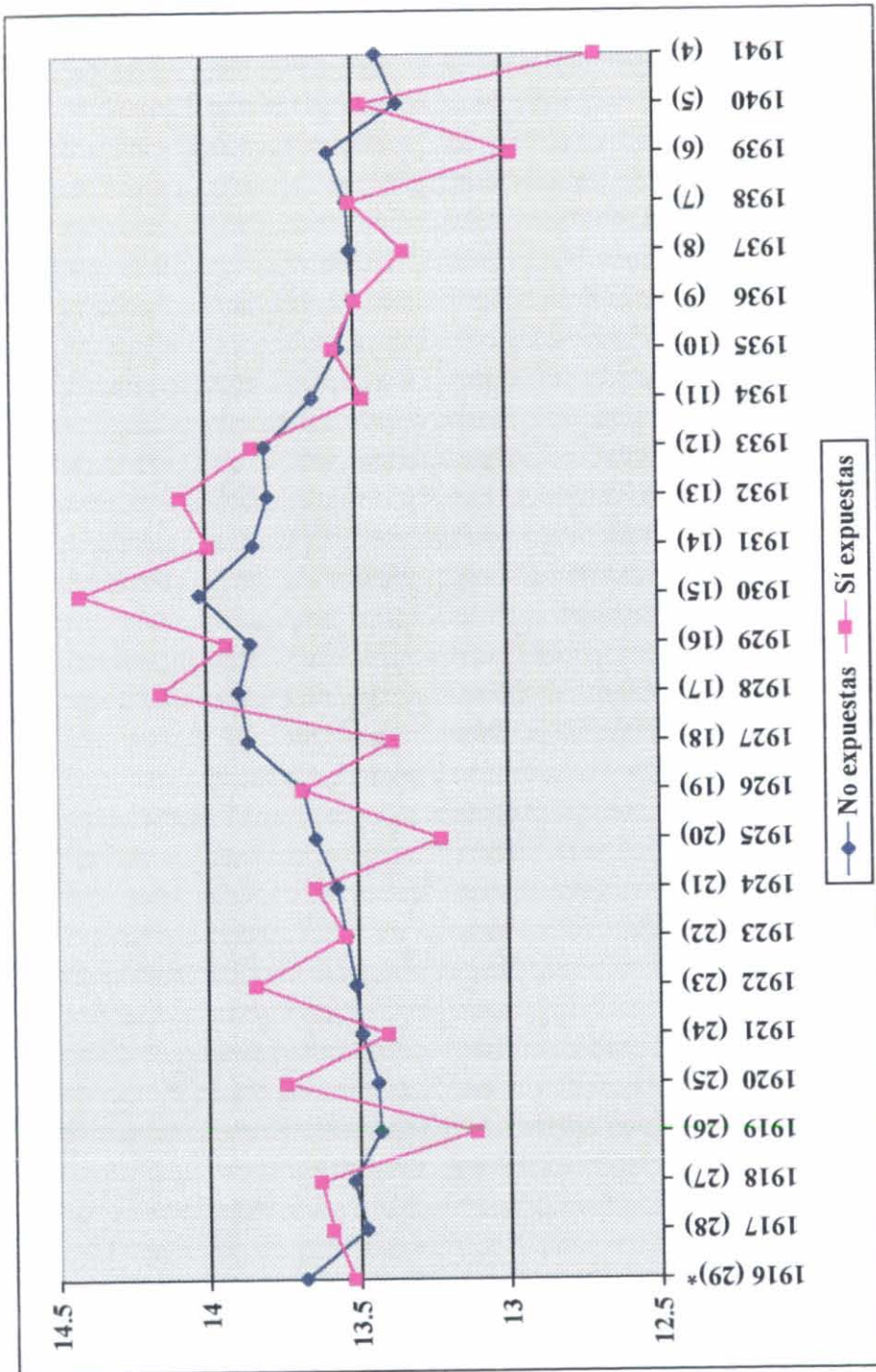
## 1.2. Restricción calórica y edad de menarquia.

### 1.2.1. Por años de nacimiento.

El gráfico 9 y el cuadro 4 muestran los valores medios de la edad de menarquia para mujeres expuestas y no expuestas al hambre durante el “invierno del hambre”, según el año de nacimiento. Los números entre paréntesis junto al año de nacimiento indican la edad que tenían las mujeres de ese año durante el “invierno del hambre” y ha sido calculada restando a 1945 la fecha de



nacimiento. Se observa un retraso en las edades de menarquia en todas las mujeres nacidas entre 1924 y 1930 hubieran estado o no expuestas al “invierno del hambre”, lo que está indicando el efecto general de las condiciones que prevalecieron durante la II Guerra Mundial. Sin embargo, se puede observar, aunque las diferencias no sean estadísticamente diferentes, un efecto mayor en las mujeres que estuvieron en estas edades expuestas al hambre. Existen diferencias significativas, aunque mostrando una edad de menarquia más temprana en las mujeres expuestas al hambre, para las mujeres nacidas en 1925, 1939 y 1941 (ver cuadro 5).



\* Los números entre paréntesis indican la edad que tenían las mujeres durante el "invierno del hambre".

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 9. Distribución de la edad de menarquia por años de nacimiento para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

Figure 9. Distribution of the age at menarche by birth years for exposed and unexposed women to the famine.

	NO EXPUESTAS	SÍ EXPUESTAS
1916 (29)*	13.68 ± 1.61 (n=649)	13.52 ± 1.66 (n=299)
1917 (28)	13.48 ± 1.55 (n=232)	13.59 ± 1.91 (n=57)
1918 (27)	13.52 ± 1.61 (n=208)	13.63 ± 1.89 (n=71)
1919 (26)	13.43 ± 1.54 (n=254)	13.11 ± 1.54 (n=79)
1920 (25)	13.44 ± 1.60 (n=306)	13.74 ± 1.55 (n=77)
1921 (24)	13.49 ± 1.59 (n=320)	13.40 ± 1.53 (n=88)
1922 (23)	13.51 ± 1.61 (n=342)	13.84 ± 1.82 (n=113)
1923 (22)	13.54 ± 1.58 (n=390)	13.54 ± 1.71 (n=102)
1924 (21)	13.57 ± 1.56 (n=405)	13.64 ± 1.86 (n=107)
1925 (20)	13.64 ± 1.75 (n=402)	13.22 ± 1.80 (n=88)
1926 (19)	13.68 ± 1.69 (n=257)	13.68 ± 1.74 (n=47)
1927 (18)	13.86 ± 1.70 (n=314)	13.38 ± 1.99 (n=38)
1928 (17)	13.89 ± 1.70 (n=339)	14.15 ± 1.65 (n=46)
1929 (16)	13.85 ± 1.71 (n=337)	13.93 ± 1.77 (n=45)
1930 (15)	14.02 ± 1.60 (n=347)	14.42 ± 1.79 (n=50)
1931 (14)	13.84 ± 1.62 (n=359)	13.99 ± 1.72 (n=46)
1932 (13)	13.79 ± 1.54 (n=400)	14.08 ± 1.63 (n=80)
1933 (12)	13.80 ± 1.52 (n=152)	13.84 ± 1.57 (n=71)
1934 (11)	13.64 ± 1.59 (n=418)	13.47 ± 1.48 (n=69)
1935 (10)	13.55 ± 1.50 (n=427)	13.57 ± 1.60 (n=60)
1936 (9)	13.50 ± 1.46 (n=497)	13.49 ± 1.81 (n=69)
1937 (8)	13.51 ± 1.49 (n=514)	13.33 ± 1.39 (n=53)
1938 (7)	13.52 ± 1.43 (n=548)	13.51 ± 1.46 (n=47)
1939 (6)	13.58 ± 1.50 (n=628)	12.97 ± 1.55 (n=39)
1940 (5)	13.35 ± 1.40 (n=662)	13.47 ± 1.68 (n=32)
1941 (4)	13.42 ± 1.47 (n=623)	12.69 ± 1.40 (n=28)

\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

**Cuadro 4.** Medias, desviaciones estándar y número de casos de la edad de menarquía para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y por años de nacimiento.

**Table 4.** Means, standard deviations and number of cases of the age at menarche for women exposed and unexposed to the famine by birth of year.



	valor de la t	grados de libertad	probabilidad
1916	1.42	946	0.157
1917	-0.42	75.25	0.677
1918	-0.48	277	0.629
1919	1.61	331	0.109
1920	-1.45	381	0.147
1921	0.50	406	0.617
1922	-1.82	453	0.069
1923	0.00	490	0.996
1924	-0.36	147.89	0.717
1925	2.02	488	0.043**
1926	0.01	302	0.991
1927	1.62	350	0.107
1928	-0.98	383	0.328
1929	-0.30	380	0.767
1930	-1.63	395	0.103
1931	-0.58	403	0.561
1932	-1.50	478	0.134
1933	-0.23	500	0.816
1934	0.81	485	0.419
1935	-0.09	485	0.931
1936	0.04	80.79	0.965
1937	0.85	565	0.397
1938	0.02	593	0.982
1939	2.43	665	0.016**
1940	-0.49	692	0.625
1941	2.58	649	0.010**

\*\*  $p < 0.005$

**Cuadro 5. Resultado del análisis estadístico para la edad de menarquia de mujeres expuestas y no expuestas al hambre.**

**Table 5. Statistical analysis for the age at menarche for exposed and unexposed women to the famine.**

El momento en el cual apareció la menarquia en relación al “invierno del hambre” en mujeres expuestas y no expuestas al hambre aparece descrito año por año en el cuadro 6. Como es lógico las mujeres nacidas antes o durante 1925, que tenían 20 o más años durante el “invierno del hambre”, ya todas habían tenido la menarquia para entonces; de la misma manera que todas las mujeres nacidas durante o después de 1936, que tenían 9 o menos años durante el “invierno del hambre” no habían tenido aún la menarquia. Se observan diferencias significativas en el momento de aparición de la menarquia entre mujeres expuestas y no expuestas al hambre nacidas en 1930: las mujeres expuestas al hambre tuvieron significativamente más menarquias después del “invierno del

hambre”. Estas mujeres nacidas en 1930 tenían 15 años durante el “invierno del hambre” y 11 cuando se inició la II Guerra Mundial.

	NO EXPUESTAS			SÍ EXPUESTAS		
	Después	Durante	Antes	Después	Durante	Antes
1916	-	-	100 (n=649)	-	-	100 (n=299)
1917	-	-	100 (n=232)	-	-	100 (n=57)
1918	-	-	100 (n=208)	-	-	100 (n=71)
1919	-	-	100 (n=254)	-	-	100 (n=79)
1920	-	-	100 (n=306)	-	-	100 (n=77)
1921	-	-	100 (n=320)	-	-	100 (n=88)
1922	-	-	100 (n=342)	-	-	100 (n=113)
1923	-	-	100 (n=390)	-	-	100 (n=102)
1924	-	-	100 (n=405)	-	-	100 (n=107)
1925	-	-	100 (n=402)	-	-	100 (n=88)
1926	-	0.8 (n=2)	99.2 (n=255)	-	0 (n=0)	100 (n=47)
1927	-	2.5 (n=8)	97.5 (n=306)	-	2.6 (n=1)	97.4 (n=37)
1928	1.2 (n=4)	7.4 (n=25)	91.4 (n=310)	2.2 (n=1)	4.3 (n=2)	93.5 (n=43)
1929	5.3 (n=18)	15.7 (n=53)	78.9 (n=266)	8.9 (n=4)	15.6 (n=7)	75.6 (n=34)
<b>1930**</b>	<b>15.9 (n=55)</b>	<b>25.9 (n=90)</b>	<b>58.2 (n=202)</b>	<b>26 (n=13)</b>	<b>34 (n=17)</b>	<b>40 (n=20)</b>
1931	30.9 (n=111)	27.9 (n=100)	41.2 (n=148)	37 (n=17)	28.3 (n=13)	34.8 (n=16)
1932	50 (n=200)	33.8 (n=135)	16.3 (n=65)	56.3 (n=45)	27.5 (n=22)	16.3 (n=65)
1933	78.2 (n=337)	18.6 (n=80)	3.2 (n=14)	77.5 (n=55)	18.3 (n=13)	4.2 (n=3)
1934	88.8 (n=371)	10.8 (n=45)	0.5 (n=2)	87 (n=60)	11.6 (n=8)	1.4 (n=1)
1935	99.3 (n=424)	0.7 (n=3)	-	100 (n=60)	0 (n=0)	-
1936	100 (n=497)	-	-	100 (n=69)	-	-
1937	100 (n=514)	-	-	100 (n=53)	-	-
1938	100 (n=548)	-	-	100 (n=47)	-	-
1939	100 (n=628)	-	-	100 (n=39)	-	-
1940	100 (n=662)	-	-	100 (n=32)	-	-
1941	100 (n=623)	-	-	100 (n=28)	-	-

\*\* Chi square: Pearson. Valor: 6.275. Gl.: 2.  $P < 0.043$ .

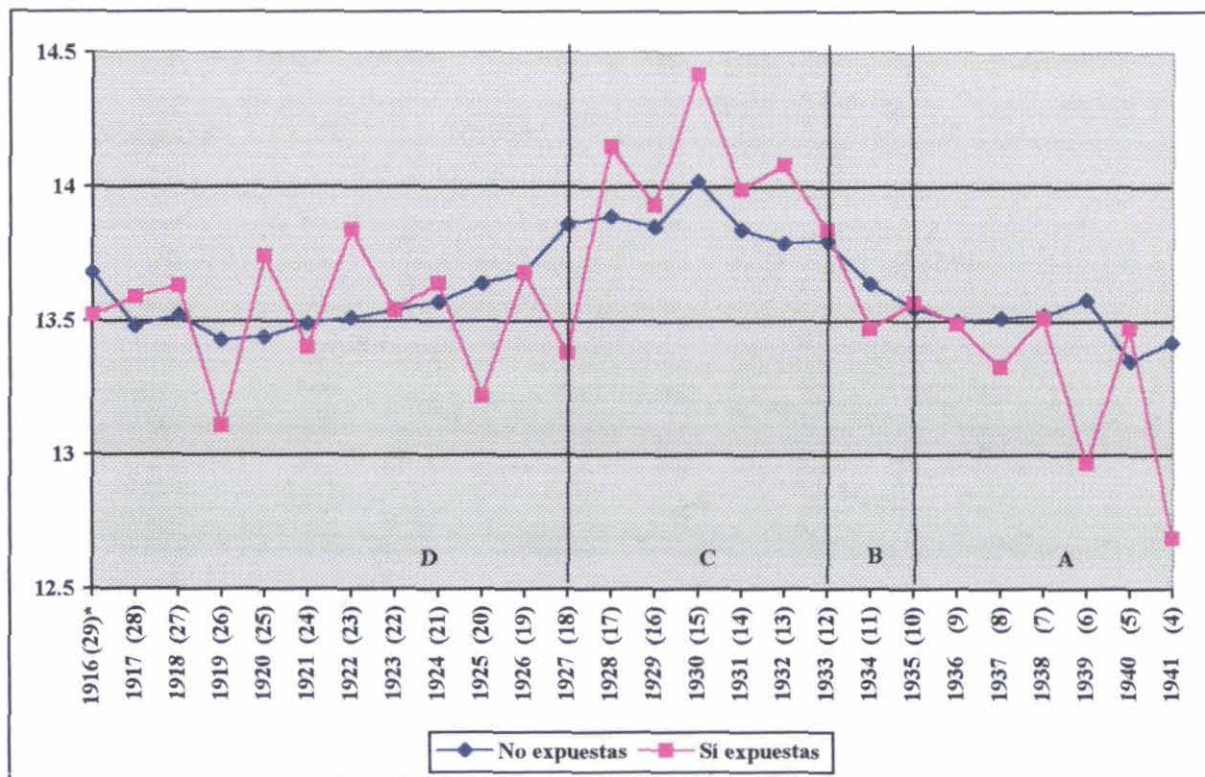
Cuadro 6. Porcentajes y número de casos de las menarquias que ocurrieron antes, durante o después del “invierno del hambre”, para mujeres expuestas y no expuestas.

Table 6. Percentages and number of cases of the menarches that happened before, during and after hunger winter for exposed and unexposed women.



### 2.2.2. Por grupos de edad.

El gráfico 10 muestra los mismos valores que el gráfico 9 pero en esta ocasión se han incluido las líneas de división que delimitan los grupos de edad (ya definidos en material y métodos) de igual manera que se hizo en el capítulo sobre crecimiento óseo: A, delimita al grupo de mujeres que tenían entre 4 y 9 años durante el “invierno del hambre”; B, las mujeres que tenían entre 10 y 12 años de edad; C, las mujeres que tenían entre 13 y 17 años de edad y D, las mujeres que tenían entre 18 y 29 años. El cuadro 7 muestra los valores medios, la desviación estándar y el número de casos de la edad de menarquia para cada grupo de edad. Observamos que las mujeres que pasaron la hambruna entre los 13-17 años tienen una edad de menarquía significativamente más tardía. Para el resto no se han encontrado diferencias significativas entre mujeres expuestas y no expuestas (ver cuadro 8).



\* Los números entre paréntesis indican la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 10. Distribución de la edad de menarquia por años de nacimiento para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

Figure 10. Distribution of the age at menarche by birth years for exposed and unexposed women to the famine.



	NO EXPUESTAS	SÍ EXPUESTAS
1916-1927 (18-29 años)*	13.58 ± 1.62 (n=4079)	13.53 ± 1.73 (n=1166)
1928-1932 (13-17 años)	13.88 ± 1.63 (n=1782)	14.11 ± 1.70 (n=267)
1933-1935 (10-12 años)	13.66 ± 1.54 (n=1276)	13.63 ± 1.55 (n=200)
1936-1941 (4-9 años)	13.48 ± 1.46 (n=3472)	13.30 ± 1.59 (n=268)

\* Los números entre paréntesis indican la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”.

\* Number in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Cuadro 7. Edades medias de menarquia por grupos de edad para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

Table 7. Ages at menarche by groups age of exposed and unexposed women to the famine.

	valor de la t	grados de libertad	probabilidad
(1916-1927)	0.94	1790.01	0.349
(1928-1932)	-2.22	2047	0.027**
(1933-1935)	0.25	1474	0.800
(1936-1941)	1.86	3738	0.062

\*\* p<0.05

Cuadro 8. Resultados del análisis estadístico de las edades medias de menarquia por grupos de edad para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

Table 8. Statistical analysis of ages at menarche by age groups for exposed and unexposed women to the famine.

Las mujeres con una exposición intermedia al hambre (ver Anexo I) muestran, en general, valores medios de edades de menarquia entre los valores de mujeres expuestas y no expuestas. Las diferencias sólo son significativas con las mujeres no expuestas en el grupo de edad mayor. Con las mujeres expuestas no existen diferencias significativas en ningún grupo de edad.

El cuadro 9 muestra el momento de aparición de la edad de menarquia en relación con el “invierno del hambre” por grupos de edad. Se observa significativamente un mayor porcentaje de menarquias que ocurrieron después del “invierno del hambre”, entre las mujeres expuestas entre los 13-17 años.

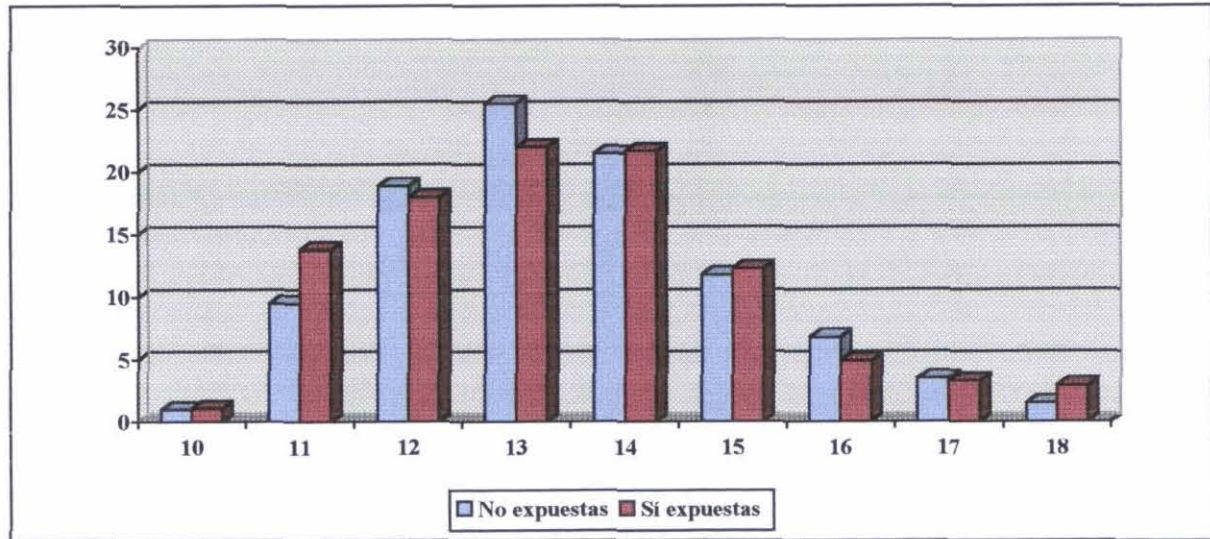
	NO EXPUESTAS			SÍ EXPUESTAS		
	Después	Durante	Antes	Después	Durante	Antes
1916-1927	-	0.2% (n=10)	99.8%(n=4.069)	-	0.1% (n=1)	99.9%(n=1.165)
1928-1932**	21.8% (n=388)	22.6% (n=403)	55.6% (n=991)	30% (n=80)	22.8% (n=61)	47.2% (n=126)
1933-1935	88.7 %(n=1132)	10% (n=128)	1.3% (n=16)	87.5%(n=175)	10.5% (n=21)	2% (n=4)
1936-1941	100%(n=3.472)	-	-	100% (n=268)	-	-

\*\* Chi –square: Pearson. Valor: 9.843. GL.: 2. P<0.007

**Cuadro 9. Porcentajes y número de casos de las menarquias que ocurrieron antes, durante o después del “invierno del hambre”, para mujeres expuestas y no expuestas y por grupos de edad.**

**Table 9. Percentages and number of cases of the menarches that happened before, during and after hunger winter for exposed and unexposed women by age groups.**

Los gráficos 11-14 y los cuadros 10-13 muestran para las mujeres expuestas y no expuestas al hambre, la distribución de las edades de menarquia en cada grupo de edad.. Se puede observar que, en general, las mujeres no expuestas al hambre tienen edades de menarquia más tempranas, excepto para el grupo de mujeres más jóvenes -nacidas entre 1936 y 1941-. En este último grupo, las mujeres expuestas al hambre tienen edades de menarquia más tempranas que las no expuestas. Las diferencias son significativas únicamente para el grupo de edad de las mas mayores y de las más jóvenes.



**Gráfico 11. Distribución de las edades de menarquia para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y nacidas entre 1916-1927.**

**Figure 11. Distribution of the age at menarche for exposed and unexposed women to the famine and born 1916-1927.**



	NO EXPUESTAS	SÍ EXPUESTAS
10	1% (n=39)	1.1% (n=13)
11	9.5% (n=387)	13.8% (n=161)
12	18.9% (n=770)	18% (n=210)
13	25.5% (n=1.041)	22% (n=257)
14	21.5% (n=879)	21.7% (n=253)
15	11.8% (n=480)	12.3% (n=143)
16	6.8% (n=279)	4.9% (n=57)
17	3.5% (n=141)	3.3% (n=38)
18	1.5% (n=63)	2.9% (n=34)

Chi-square: Pearson. Valor: 36.14558. GL: 8. Probabilidad: 0.00002.

Cuadro 10. Porcentajes y número de casos de las edades de menarquia para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y nacidas entre 1916-1927.

Table 10. Percentages and number of cases of the ages at menarche for exposed and unexposed women to the famine and born in 1916-1927.

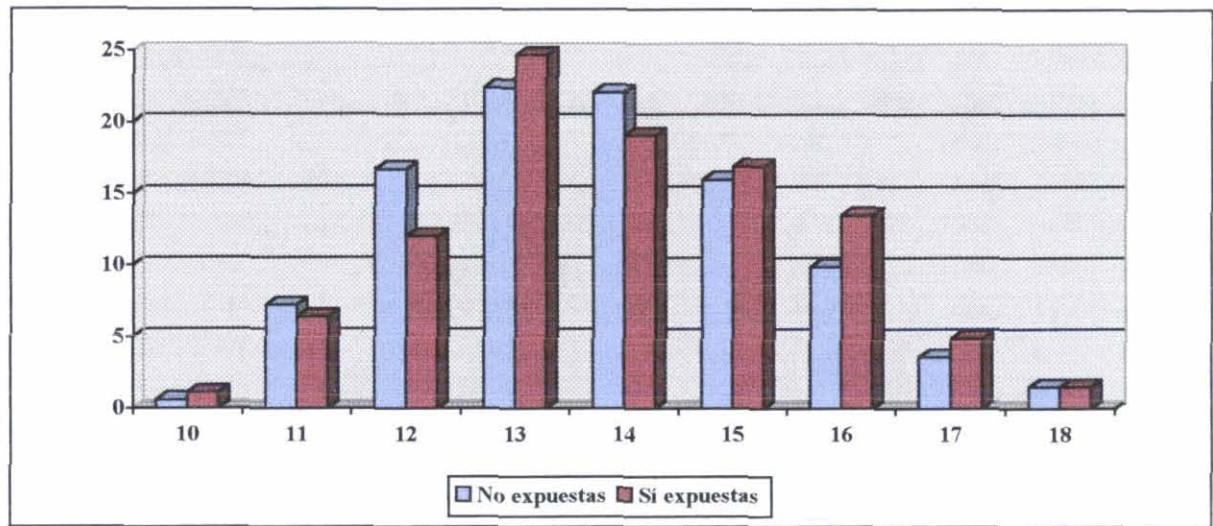


Gráfico 12. Distribución de las edades de menarquia para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y nacidas entre 1928-1932.

Figure 12. Distribution of te age at menarche for exposed and unexposed women to the famine and born in 1928-1932.



	NO EXPUESTAS	SÍ EXPUESTAS
10	0.6% (n=10)	1.1% (n=3)
11	7.2% (n=128)	6.4 % (n=17)
12	16.7% (n=297)	12% (n=32)
13	22.4% (n=400)	24.7% (n=66)
14	22.1% (n=393)	19.1% (n=51)
15	16 % (n=286)	16.9% (n=45)
16	9.9% (n=177)	13.5% (n=36)
17	3.6% (n=64)	4.9% (n=13)
18	1.5% (n=27)	1.5% (n=4)

Chi-square: Pearson. Valor: 9.92516. GL: 8. Probabilidad: 0.27032

Cuadro 11. Porcentajes y número de casos de las edades de menarquia para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y nacidas entre 1928-1932.

Table 11. Percentages and number of cases of the ages at menarche for exposed and unexposed women to the famine and born in 1928-1932.

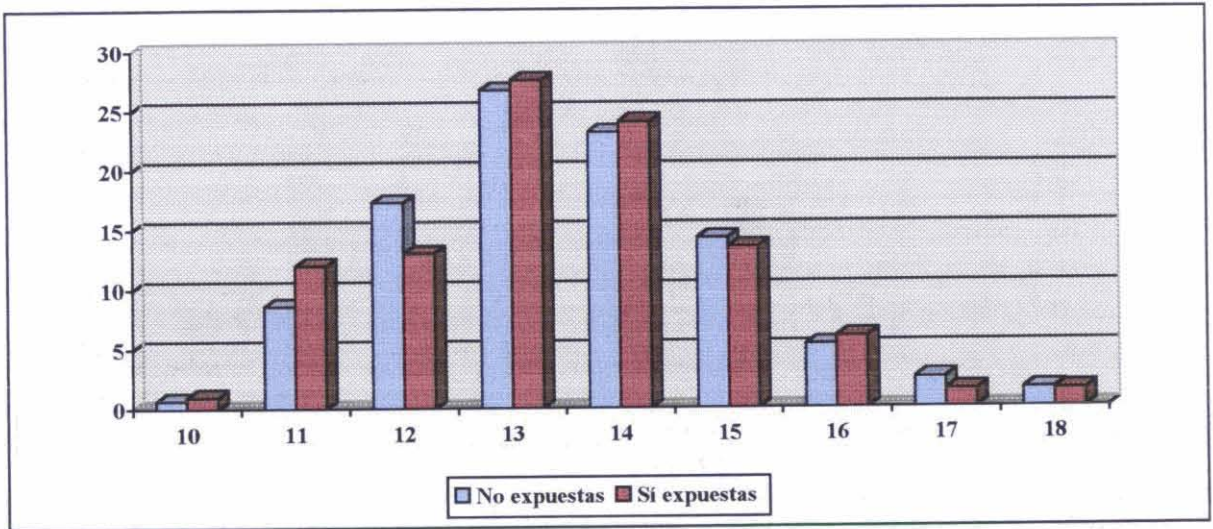


Gráfico 13. Distribución de las edades de menarquia para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y nacidas entre 1933-1935.

Figure 13. Distribution of the age at menarche for exposed and unexposed women to the famine and born in 1933-1935.

	NO EXPUESTAS	SÍ EXPUESTAS
10	0.70% (n=9)	1% (n=2)
11	8.62% (n=110)	12% (n=24)
12	17.24 % (n=220)	13% (n=26)
13	26.64 % (n=340)	27.5% (n=55)
14	23.12% (n=295)	24 % (n=48)
15	14.26% (n=182)	13.5% (n=27)
16	5.33% (n=68)	6 % (n=12)
17	2.51% (n=32)	1.5% (n=3)
18	1.57% (n=20)	1.5% (n=3)

Chi-square: Pearson. Valor: 5.30776. GL: 8. Probabilidad: 0.72423.

Cuadro 12. Porcentajes y número de casos de las edades de menarquia para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y nacidas entre 1933-1935.

Table 12. Percentages and number of cases of the ages at menarche for exposed and unexposed women to the famine and born in 1933-1935.

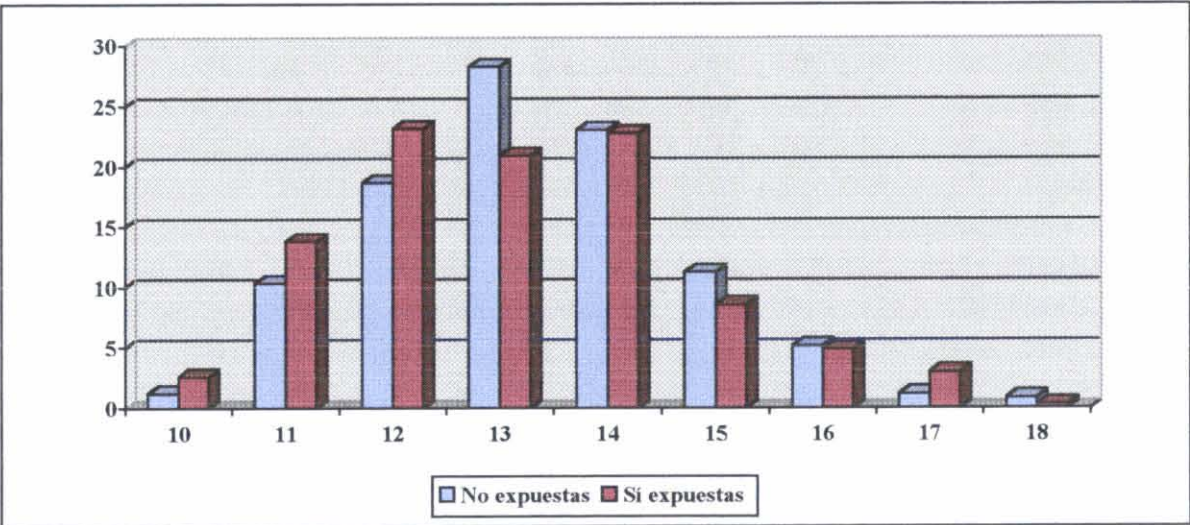


Gráfico 14. Distribución de las edades de menarquia para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y nacidas entre 1936-1941.

Figure 14. Distribution of the age at menarche for exposed and unexposed women to the famine and born in 1936-1941.



	NO EXPUESTAS	SÍ EXPUESTAS
10	1.24% (n=43)	2.61% (n=7)
11	10.34% (n=359)	13.80% (n=37)
12	18.66% (n=648)	23.13% (n=62)
13	28.25% (n=981)	20.89% (n=56)
14	23.04% (n=800)	22.76% (n=61)
15	11.26% (n=391)	8.58% (n=23)
16	5.15% (n=179)	4.85% (n=13)
17	1.18% (n=41)	2.98% (n=8)
18	0.86% (n=30)	0.37% (n=1)

Chi-square: Pearson. Valor: 22.38432. GL: 8. Probabilidad: 0.00425.

Cuadro 13. Porcentajes y número de casos de las edades de menarquia para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y nacidas entre 1936-1941.

Table 13. Percentages and number of cases of the ages at menarche for exposed and unexposed women to the famine and born in 1936-1941.

Los cuadros 14 - 17 muestran el porcentaje de menarquias tempranas, medias y tardías por grupos de edad y para mujeres expuestas y no expuestas al hambre. No se observan diferencias significativas para ningún grupo de edad, aunque se observa una tendencia a menarquias más tempranas entre las mujeres expuestas más jóvenes y menarquias más tardías para las expuestas nacidas entre 1928-1932.

	MENARQUIA TEMPRANA	MENARQUIA MEDIA	MENARQUIA TARDÍA
NO EXPUESTAS	24.2 (n=989)	52.1 (n=2127)	23.6 (n=963)
SI EXPUESTAS	27.5 (n=321)	49.1 (n=573)	23.3 (n=272)

Chi-square: Pearson. Valor: 5.53. GL: 2. Probabilidad: 0.0628

Cuadro 14. Porcentajes de menarquias tempranas, medias y tardías para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y nacidas entre 1916 y 1927.

Table 14. Percentages of early, normal and delayed menarches for exposed and unexposed women to the famine born in 1916 – 1927.

	MENARQUIA TEMPRANA	MENARQUIA MEDIA	MENARQUIA TARDÍA
NO EXPUESTAS	18.9 (n=336)	50.1 (n=892)	31.1 (n=554)
SI EXPUESTAS	15.4 (n=41)	47.9 (n=128)	36.7 (n=98)

Chi-square: Pearson. Valor: 4.05. GL: 2. Probabilidad: 0.1316

Cuadro 15. Porcentajes de menarquias tempranas, medias y tardías para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y nacidas entre 1928 y 1932.

Table 15. Percentages of early, medium and late menarches for exposed and unexposed women to the famine born in 1928 – 1932.



	MENARQUIA TEMPRANA	MENARQUIA MEDIA	MENARQUIA TARDÍA
NO EXPUESTAS	18.7 (n=239)	57.6 (n=735)	23.7 (n=302)
SI EXPUESTAS	19.5 (n=39)	58 (n=116)	22.5 (n=45)

Chi-square: Pearson. Valor: 0.1594. GL: 2. Probabilidad: 0.9233

Cuadro 16. Porcentajes de menarquias tempranas, medias y tardías para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y nacidas entre 1933 y 1935.

Table 16. Percentages of early, medium and late menarches for exposed and unexposed women to the famine born in 1933 – 1935.

	MENARQUIA TEMPRANA	MENARQUIA MEDIA	MENARQUIA TARDÍA
NO EXPUESTAS	21.1 (n=731)	60.6 (n=2100)	18.5 (n=641)
SI EXPUESTAS	26.5 (n=71)	56.7 (n=152)	16.8 (n=45)

Chi-square: Pearson. Valor: 4.39. GL: 2. Probabilidad: 0.1109.

Cuadro 17. Porcentajes de menarquias tempranas, medias y tardías para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y nacidas entre 1936 y 1941.

Table 17. Percentages of early, medium and late menarches for exposed and unexposed women to the famine born in 1936-1941.

### 1.3. Restricción calórica, nivel socioeconómico y edad de menarquia.

Para poder controlar el efecto del nivel socioeconómico sobre la edad de menarquia se repitieron los análisis por grupos de edad para mujeres expuestas y no expuestas pero según el nivel socioeconómico. Los cuadros 18-21 muestran los resultados de estos análisis. Podemos observar que las diferencias anteriormente encontradas para las mujeres que tenían entre 13-17 años de edad durante el “invierno del hambre” desaparecen en la clase social baja y se mantienen en la clase social alta. Aparece, además, una edad de menarquia significativamente más temprana en las mujeres expuestas al hambre entre los 4-9 años, en la clase social baja; y una edad de menarquia, significativamente, también, más temprana en las mujeres expuestas al hambre entre los 18-29 años, de la clase social alta.

	NO EXPUESTAS		SÍ EXPUESTAS	
1916-1927 (29-18 años)*	13.64 ± 1.66	(n=2.430)	13.64 ± 1.76	(n=772)
1928-1932 (13-17 años)	14.00 ± 1.69	(n=1.005)	14.16 ± 1.63	(n=154)
1933-1935 (10-12 años)	13.72 ± 1.55	(n=715)	13.83 ± 1.60	(n=111)
1936-1941 (4-9 años)	13.48 ± 1.49	(n=2.034)	13.22 ± 1.62	(n=165)

\* Los números entre paréntesis indican la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the famine.

Cuadro 18. Edades medias de menarquia por grupos de edad para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y pertenecientes a la clase social baja.

Table 18. Ages at menarches by age groups for exposed and unexposed women to the famine in the low socioeconomic stratum.

	valor de la t	Grados de libertad	probabilidad
1916-1927	0.08	3200	0.934
1928-1932	-1.06	1157	0.291
1933-1935	-0.73	824	0.466
1936-1941	2.19	2197	0.028**

\*\* p<0.05

Cuadro 19. Resultado del análisis estadístico para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y pertenecientes a la clase social baja.

Table 19. Statistical analysis for exposed and unexposed women to the famine in the low socioeconomic stratum.

	NO EXPUESTAS		SÍ EXPUESTAS	
1916-1927 (29-18 años)*	13.45 ± 1.40	(n=1.068)	13.21 ± 1.55	(n=247)
1928-1932 (13-17 años)	13.76 ± 1.52	(n=513)	14.22 ± 1.78	(n=69)
1933-1935 (10-12 años)	13.65 ± 1.54	(n=402)	13.41 ± 1.51	(n=54)
1936-1941 (4-9 años)	13.42 ± 1.40	(n=1.043)	13.49 ± 1.51	(n=70)

\* Los números entre paréntesis indican la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Cuadro 20. Edades medias de menarquia por grupos de edad para mujeres expuestas y no expuestas al hambre y pertenecientes a la clase social alta.

Table 20. Age at menarche by age groups for exposed and unexposed women to the famine in the high socioeconomic stratum.

	valor de la t	grados de libertad	probabilidad
1916-1927	2.19	1313	0.029**
1928-1932	-2.03	81.8	0.046**
1933-1935	1.03	454	0.302
1936-1941	-0.37	1111	0.713

\*\* $p < 0.05$

**Cuadro 21. Resultado del análisis estadístico para mujeres expuestas y no expuestas al hambre pertenecientes a la clase social más alta.**

**Table 21. Statistical analysis for exposed and unexposed women to the famine in the high socioeconomic stratum.**

Para valorar la influencia que la clase social puede tener en la edad de menarquia se repitieron de nuevo los análisis, contrastando separadamente para mujeres expuestas y no expuestas al hambre la edad de menarquia entre clases sociales. Los resultados se muestran en los cuadros 22 a 25. Se observan edades de menarquia significativamente más tempranas en las mujeres de la clase social alta y no expuestas al hambre, para los grupos de edad 18-29 años y 13-17 años. Entre las mujeres expuestas al hambre, se observa una edad de menarquia, también significativamente más temprana, en las mujeres de la clase social alta que pasaron el “invierno del hambre” entre los 18-29 años.

No se observan diferencias significativas en el resto de grupos de edad entre las clases sociales ni para las expuestas ni para las no expuestas.

	CLASE SOCIAL BAJA	CLASE SOCIAL ALTA
1916-1927 (29-18 años)*	13.64 ± 1.66 (n=2.430)	13.45 ± 1.54 (n=1.068)
1928-1932 (13-17 años)	14.0 ± 1.69 (n=1.005)	13.76 ± 1.52 (n=513)
1933-1935 (10-12 años)	13.72 ± 1.55 (n=715)	13.65 ± 1.54 (n=402)
1936-1941 (4-9 años)	13.48 ± 1.49 (n=2.034)	13.41 ± 1.40 (n=1.043)

\* Los números entre paréntesis indican la edad que tenían las mujeres durante el “invierno del hambre”.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

**Cuadro 22. Edades medias de menarquia para mujeres de la clase social alta y baja y no expuestas al hambre.**

**Table 22. Ages at menarche for women in the highest and lowest socioeconomic stratum who were unexposed to the famine.**



	valor de la t	grados de libertad	Probabilidad
1916-1927	3.25	2184.70	0.001**
1928-1932	2.78	1130.54	0.006**
1933-1935	0.76	115	0.449
1936-1941	1	2214.18	0.317

\*\*p<0.005

**Cuadro 23. Resultado del análisis estadístico para mujeres de la clase social alta y baja y que no expuestas al hambre**

**Table 23. Statistical analysis for women in the highest and lowest socioeconomic stratum and unexposed to the famine.**

	CLASE SOCIAL BAJA	CLASE SOCIAL ALTA
1916-1927 (18-29 años)*	13.64 ± 1.76 (n=772)	13.21 ± 1.55 (n=247)
1928-1932 (13-17 años)	14.16 ± 1.63 (n=154)	14.22 ± 1.78 (n=69)
1933-1935 (10-12 años)	13.83 ± 1.60 (n=111)	13.41 ± 1.51 (n=54)
1936-1941 (4-9 años)	13.22 ± 1.62 (n=165)	13.49 ± 1.51 (n=70)

\* Los números entre paréntesis indican la edad que tenían las mujeres durante el "invierno del hambre".

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

**Cuadro 24. Edades medias de menarquia para mujeres de clase social baja y alta expuestas al hambre.**

**Table 24. Ages at menarche for women in the highest and lowest socioeconomic stratum and exposed to the famine.**

	valor de la t	grados de libertad	probabilidad
1916-1917	3.59	464.94	0.000**
1928-1932	-0.26	221	0.794
1933-1935	1.60	163	0.111
1936-1941	-1.22	233	0.224

\*\*p<0.05

**Cuadro 25. Resultado del análisis estadístico para mujeres de la clase social alta y baja y que fueron expuestas al hambre.**

**Table 25. Statistical analysis for women in the highest and lowest socioeconomic stratum and exposed to the famine**

Se hizo un análisis ANOVA para valorar el efecto de el hambre y de la clase social sobre la edad de menarquia. El análisis se hizo para cada uno de los grupos de edad. Los

resultados se muestran en los cuadros 26 a 29. Como es lógico, para las mujeres que pasaron el “invierno del hambre” cuando ya habían completado su desarrollo, las diferencias observadas son debidas a la clase social y no a la exposición al hambre. Las diferencias observadas en las mujeres que pasaron el “invierno del hambre” durante la adolescencia deben sus diferencias en la edad de menarquia tanto a la clase social como a la exposición al hambre. Entre las mujeres, que pasaron el “invierno del hambre” entre los 10-12 años y entre los 4-9 años no hay diferencias.

	CLASE SOCIAL BAJA			CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	13.64 (n=772)			13.22 (n=247)
NO EXPUESTAS	13.65 (n=2.430)			13.46 (n=1.068)
	F	GL	P	
Main effects	9.88	2	0.000	
Exposición al hambre	1.23	1	0.266	
Clase social	19.02	1	0.000	
Interaction effects	2.99	1	0.083	

Múltiple R<sup>2</sup> 0.004

Cuadro 26. Valores medios de la edad de menarquia y resultado del análisis ANOVA para mujeres nacidas entre 1916-1927.

Table 26. Results for ANOVA analisys for exposition to the hunger and SES for women born 1916-1927.

	CLASE SOCIAL BAJA			CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	14.16 (n=154)			14.22 (n=69)
NO EXPUESTAS	14.01 (n=1.005)			13.77 (n=513)
	F	GL	P	
Main effects	5.24	2	0.005	
Exposición al hambre	4.45	1	0.035	
Clase social	5.82	1	0.016	
Interaction effects	1.41	1	0.234	

Múltiple R<sup>2</sup> 0.006

Cuadro 27. Valores medios de la edad de menarquia y resultado del análisis ANOVA para mujeres nacidas entre 1928-1932.

Table 27. Results for ANOVA analisys for exposition to the hunger and SES for women born 1928-1932.

	CLASE SOCIAL BAJA		CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	13.84 (n=111)		13.42 (n=54)
NO EXPUESTAS	13.72 (n=715)		13.65 (n=402)
	F	GL	P
Main effects	0.81	2	0.441
Exposición al hambre	0.00	1	0.992
Clase social	1.63	1	0.201
Interaction effects	1.58	1	0.208

Múltiple R<sup>2</sup> 0.001

Cuadro 28. Valores medios de la edad de menarquia y resultado del análisis ANOVA para mujeres nacidas entre 1933-1935.

Table 28. Results for ANOVA analysis for exposition to the hunger and SES for women born 1933-1935.

	CLASE SOCIAL BAJA		CLASE SOCIAL ALTA
SÍ EXPUESTAS	13.22 (n=165)		13.50 (n=70)
NO EXPUESTAS	13.49 (n=2.034)		13.43 (n=1.043)
	F	GL	P
Main effects	1.56	2	0.209
Exposición al hambre	2.81	1	0.093
Clase social	0.36	1	0.546
Interaction effects	2.31	1	0.128

Múltiple R<sup>2</sup> 0.001

Cuadro 29. Valores medios de la edad de menarquia y resultado del análisis ANOVA para mujeres nacidas entre 1936-1941.

Table 29. Results for ANOVA analysis for exposition to the hunger and SES for women born 1936-1941.

En resumen, se observa un importante efecto de la clase social sobre la edad de menarquia en los dos grupos de mujeres más mayores y ningún efecto sobre los dos grupos de edad más jóvenes. Además del efecto de la clase social se observa en las mujeres que sufrieron el hambre durante la adolescencia un importante efecto de la exposición al hambre y en las mujeres más jóvenes la variación en la edad de menarquia está únicamente explicada por la exposición al hambre.



2.- Ciclos menstruales.

El cuadro 30 y el gráfico 15 muestran la distribución de las mujeres según la edad ginecológica al inicio del “invierno del hambre”. Para el estudio del funcionamiento de los ciclos menstruales durante este periodo se han seleccionado, lógicamente, sólo aquellas mujeres que ya habían tenido la menarquia cuando se inició el “invierno del hambre” o bien aquellas que la tuvieron durante el mismo (ambos casos marcados en negrita en el cuadro) .

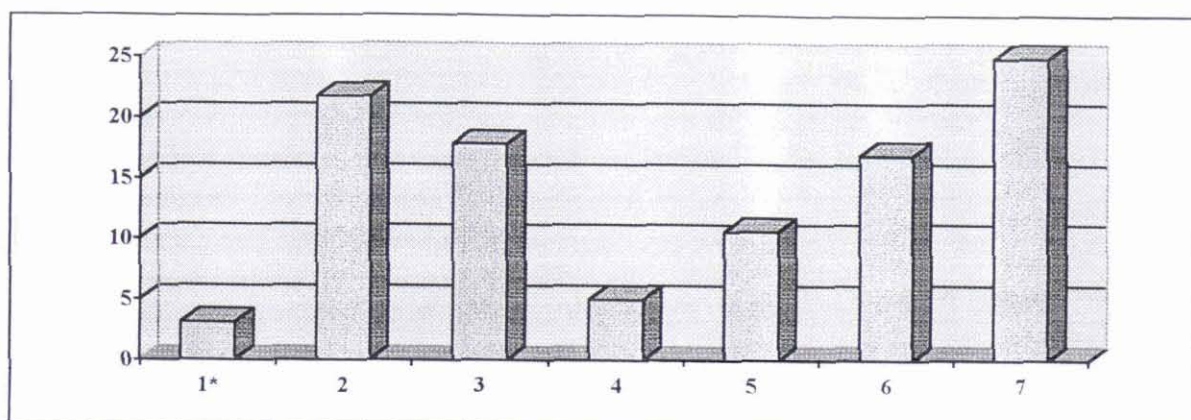
EDAD GINECOLÓGICA		
	Número de casos	Porcentajes (%)
10 o más años después del inicio del IH*.	568	3.1
5- 9 años después del IH.	3.980	21.7
1- 4 años después del IH.	3.274	17.8
<b>Durante el IH.</b>	<b>912</b>	<b>5</b>
<b>1- 4 años antes del IH.</b>	<b>1.954</b>	<b>10.6</b>
<b>5- 9 años antes del IH.</b>	<b>3.101</b>	<b>16.9</b>
<b>10 o más años antes del inicio del IH.</b>	<b>4.562</b>	<b>24.9</b>

\* IH: “invierno del hambre”

\* IH means hunger winter.

Cuadro 30. Número de casos y porcentajes sobre el total de la muestra según la edad ginecológica al inicio del “invierno del hambre”.

Table 30. Number of cases and porcentages over the total population according to the gynecological age at the beginning of the Hunger Winter.



\* 1, se refiere al grupo de mujeres que tuvo la menarquia 10 años o más después del inicio del “invierno del hambre” (IH); 2, al grupo de mujeres que tuvo la menarquia entre 5 y 9 años después del inicio del IH; 3, a las mujeres que tuvieron la menarquia entre 1 y 4 años después del inicio del IH; 4, a las mujeres que tuvieron la menarquia durante el año del IH; 5, a las mujeres que tuvieron la menarquia entre 1 y 4 años antes del inicio del IH; 6, a las mujeres que tuvieron la menarquia entre 5 y 9 años antes del IH y 7, a las mujeres que tuvieron la menarquia 10 años o más antes del inicio del IH.

\* 1, means the group of women who had their menarche more than 10 years after the beginning of hunger winter (HW); 2, means women who had their menarche between 5-9 years after the beginning of the HW; 3, means women who had their menarche between 1-4 years after the beginning of the HW; 4, means women who had their menarche during the HW; 5, means women who had their menarche between 1-4 years before the beginning of the HW; 6, means women who had their menarche between 5-9 years before the beginning of the HW and 7, means women who had their menarche more than 10 years before the HW.

Gráfico 15. Distribución del total de la muestra según su edad ginecológica al iniciarse el “invierno del hambre”.

Figure 15. Distribution of the total population according to their gynecological age at the beginning of the hunger winter.

El gráfico 16 y el cuadro 31 muestran la relación entre la aparición de irregularidades en los ciclos menstruales durante el “invierno del hambre” y la exposición al hambre. Puede observarse que entre las mujeres expuestas la presencia de ciclos menstruales irregulares aumenta de una manera significativa.

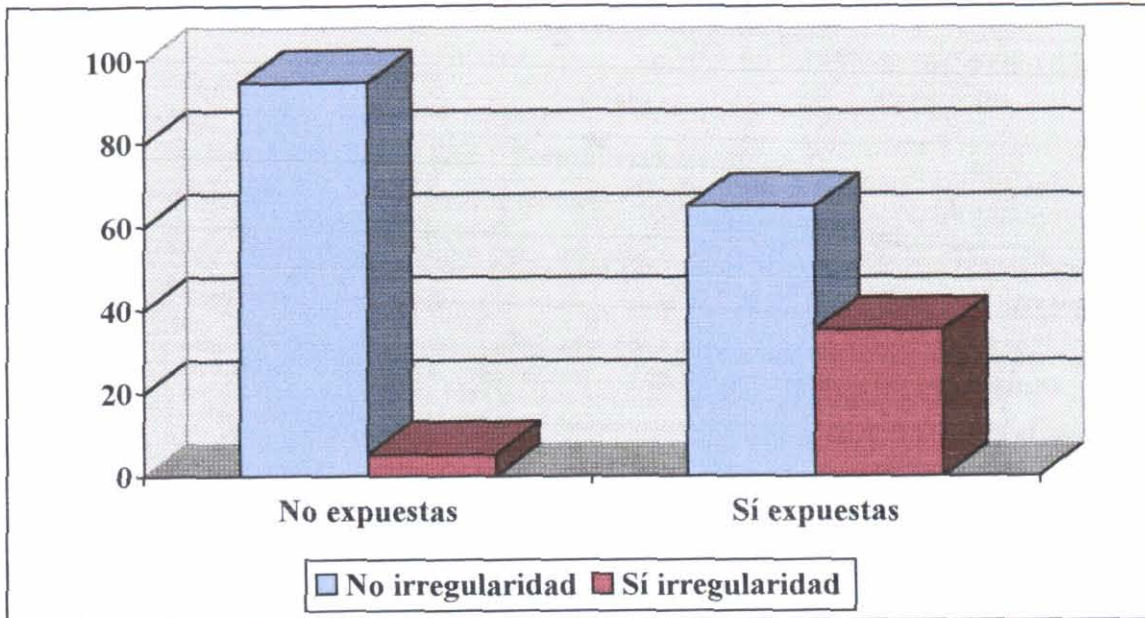


Gráfico 16 . Distribución de la presencia de ciclos menstruales irregulares durante el “invierno del hambre” según la exposición al hambre.

Figure 16. Crosstabulation of the population by presence of irregular menstrual cycles during the hunger winter and by subjective hunger score.

	No expuestas	Sí expuestas
No irregularidad	94.7 % (n=4806)	64.8 % (n=741)
Sí irregularidad	5.3 % (n=271)	35.2 % (n=403)

Chi-square: Pearson. Valor: 863.39 GL: 1. Probabilidad: 0.0000

Cuadro 31 . Distribución de la presencia de ciclos menstruales irregulares durante el “invierno del hambre” según la exposición al hambre.

Table 31. Crosstabulation of the population by presence of irregular menstrual cycles during the hunger winter and by subjective hunger score.

Dado que la edad ginecológica es un factor que puede influir en la irregularidad de los ciclos se ajustaron los análisis según la edad ginecológica. Los resultados muestran que independientemente del tiempo que llevaran menstruando, las mujeres expuestas al hambre



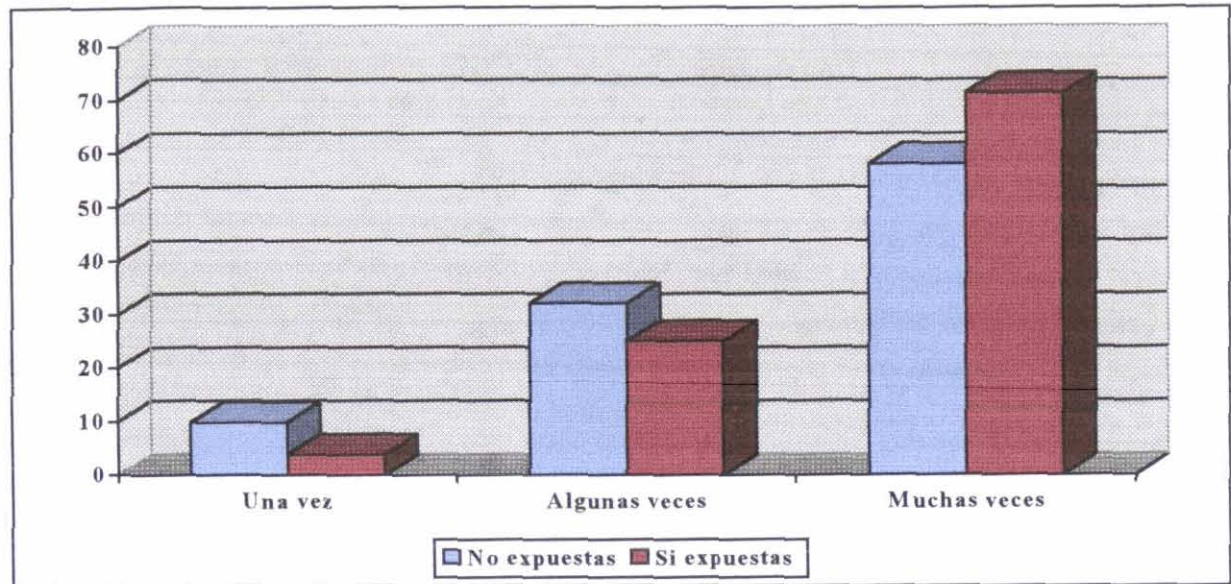


Gráfico 17. Número de ciclos menstruales perdidos según la exposición al hambre.

Figure 17. Number of lost menstrual cycles according to the exposition to the hunger.

Cuando se ajusta por la edad ginecológica se mantienen las diferencias significativas en las mujeres que llevaban menstruando de 5 a 9 años y en las que llevaban más de 10 años cuando se inició el “invierno del hambre” (ver cuadros 37 y 38). No se han podido analizar los grupos de mujeres que tuvieron la menarquia durante el “invierno del hambre” ni las que llevaban de 1 a 4 años menstruando cuando se inició el hambre ya que el pequeño número de casos no permite realizar el análisis.

	Una vez	Algunas veces	Muchas veces
No expuestas	8.4 % (n=8)	32.6 % (n=31)	58.9 % (n=56)
Si expuestas	2.9 % (n=4)	21.9 % (n=30)	75.2 % (n=103)

Chi-square: Pearson. Valor: 7.89. GL: 2. Probabilidad: 0.01927

Cuadro 37. Porcentajes del número de ciclos menstruales perdidos con la exposición o no al hambre para las mujeres con edad ginecológica de 5-9 años.

Table 37. Crosstabulation of the population bu number of lost menstrual cycles and by subjective hunger score for 5-9 years of gynecological age.

	Una vez	Algunas veces	Muchas veces
No expuestas	12.9 % (n=15)	29.3 % (n=34)	57.8 % (n=67)
Si expuestas	3.4 % (n=7)	26.7 % (n=55)	69.9 % (n=144)

Chi-square: Pearson. Valor: 11.72. GL: 2. Probabilidad: 0.00285

Cuadro 38. Porcentajes del número de ciclos menstruales perdidos con la exposición o no al hambre para las mujeres con edad ginecológica superior o igual a 10 años.

Table 38. Crosstabulation of the population bu number of lost menstrual cycles and by subjective hunger score for 10 or more years of gynecological age.

Cuando se ajusta según la exposición al hambre, no aparecen diferencias significativas ni en las mujeres expuestas ni en las no expuestas en el número de ciclos perdidos según la edad ginecológica (ver cuadros 39 y 40). Se ha suprimido el grupo de mujeres que tuvieron la menarquia durante el “invierno del hambre” para que los análisis fueran correctos estadísticamente, puesto que añadiendo este grupo a los análisis se excedía del 20% de casillas con menos de 5 casos esperados. Estos resultados nos dan una idea de que el grado de irregularidad no depende de la edad ginecológica.

	EDAD GINECOLÓGICA		
	1-4	5-9	10 o más
Una vez.	8% (n=6)	3.6% (n=7)	5.6% (n=16)
Algunas veces	29.3% (n=22)	24.5% (n=48)	27.5% (n=79)
Muchas veces	62.7% (n=47)	71.9% (n=141)	66.9% (n=192)

Chi-square: Pearson. Valor: 3.64. GL.: 4. P: 0.456

Cuadro 39. Distribución del número de ciclos perdidos durante el “invierno del hambre” según la edad ginecológica para mujeres expuestas al hambre.

Table 39. Distribution of the number of lost cycles during the hunger winter for exposed women according the gynecological age.



	EDAD GINECOLÓGICA		
	1-4	5-9	10 o más
Una vez	9.1% (n=9)	8.3% (n=15)	14.2% (n=31)
Algunas veces	35.4% (n=35)	37% (n=67)	31.1% (n=68)
Muchas veces	55.6% (n=55)	54.7% (n=99)	54.8% (n=120)

Chi-square: Pearson. Valor: 4.61. GL.: 4. P: 0.328

Cuadro 40. Distribución del número de ciclos perdidos durante el “invierno del hambre” según la edad ginecológica para mujeres no expuestas al hambre.

Table 40. Distribution of the number of lost cycles during the hunger winter for unexposed women according the gynecological age.

En resumen, se observa que las mujeres expuestas al hambre tuvieron un porcentaje superior de ciclos menstruales irregulares durante el “invierno del hambre” que las mujeres no expuestas y además tuvieron amenorreas más frecuentes. Presencia de irregularidad y frecuencia de amenorrea son independientes de la edad ginecológica que tuvieran las mujeres en ese momento.

2.1. Restricción calórica, nivel socioeconómico y funcionamiento de los ciclos menstruales.

Para poder controlar el efecto que la clase social pudo tener sobre la aparición de irregularidades en los ciclos menstruales se repitieron los análisis ajustando por la clase social (ver cuadros 41 y 42). Los resultados indican que en ambas clases sociales las mujeres expuestas siguen teniendo significativamente más porcentajes de ciclos irregulares, aunque se observa un mayor porcentaje entre las mujeres de la clase social más baja, posiblemente porque el hambre fue más duramente sufrida en esta clase social.

	No expuestas	Sí expuestas
No irregularidad	84.9 % (n=2.824)	15.1 % (n=503)
Sí irregularidad	37.7 % (n=157)	62.3 % (n=259)

Chi-square: Pearson. Valor: 506.80 GL: 1. Probabilidad: 0.0000

Cuadro 41 . Distribución de la presencia de ciclos menstruales irregulares durante el “invierno del hambre” según la exposición al hambre en la clase social baja

Table 41. Crosstabulation of the population by presence of irregular menstrual cycles during the hunger winter and by subjective hunger score in lowest social class.



	No expuestas	Sí expuestas
No irregularidad	89.7 % (n=1.269)	10.3 % (n=146)
Sí irregularidad	44.7 % (n=71)	55.3 % (n=88)

Chi-square: Pearson. Valor: 228.98 GL: 1. Probabilidad: 0.0000

Cuadro 42 . Distribución de la presencia de ciclos menstruales irregulares durante el “invierno del hambre” según la exposición al hambre en la clase social alta.

Table 42. Crosstabulation of the population by presence of irregular menstrual cycles during the hunger winter and by subjective hunger score in the highest social class.

Se repitieron también los análisis ajustando según la exposición al hambre para evaluar el comportamiento de los ciclos menstruales en las diferentes clases sociales. Los resultados (ver cuadros 43 y 44) muestran que las diferencias en la aparición de los ciclos menstruales irregulares entre las dos clases sociales, desaparecen tanto las mujeres expuestas como en las no expuestas, lo que estaría indicándonos que la presencia de ciclos irregulares durante el “invierno del hambre” fue absolutamente dependiente de la exposición o no al hambre y en ningún caso de la clase social.

	CLASE SOCIAL BAJA	CLASE SOCIAL ALTA
No irregularidad	69 % (n=2.824)	31 % (n=1.269)
Sí irregularidad	68.9 % (n=157)	31.1 % (n=71)

Chi-square: Pearson. Valor: 0.001 GL: 1. Probabilidad: 0.9654

Cuadro 43. Distribución de la presencia de ciclos menstruales irregulares durante el “invierno del hambre” según la clase social y para mujeres no expuestas al hambre.

Table 43. Crosstabulation of the population by presence of irregular menstrual cycles during the hunger winter and by sicial class for unexposed women.

	CLASE SOCIAL BAJA	CLASE SOCIAL ALTA
No irregularidad	77.5 % (n=503)	22.5 % (n=146)
Sí irregularidad	74.6 % (n=259)	25.4 % (n=88)

Chi-square: Pearson. Valor: 1.031. GL: 1. Probabilidad: 0.30972

Cuadro 44. Distribución de la presencia de ciclos menstruales irregulares durante el “invierno del hambre” según la clase social y para mujeres expuestas al hambre.

Table 44. Cosstabulation of the population by presence of irregular menstrual cycles during the hunger winter and by social class for exposed women.

También se repitieron los análisis ajustando por la clase social para evaluar de nuevo el grado de irregularidad de los ciclos menstruales. Los resultados muestran (ver cuadros 45 y 46) que las diferencias anteriormente encontradas entre la exposición al hambre y el grado de irregularidad de los ciclos desaparece en la clase social más alta.

	Una vez	Algunas veces	Muchas veces
No expuestas	66 % (n=31)	53.7 % (n=109)	39.8 % (n=157)
Si expuestas	34 % (n=16)	46.3 % (n=94)	60.2 % (n=237)

Chi-square: Pearson. Valor: 18.36. GL: 2. Probabilidad: 0.00010

Cuadro 45. Porcentajes del número de ciclos menstruales perdidos con la exposición o no al hambre en la clase social baja.

Table 45. Crosstabulation of the population bu number of lost menstrual cycles and by subjective hunger score in the lowest social class.

	Una vez	Algunas veces	Muchas veces
No expuestas	67.9 % (n=19)	54.3 % (n=38)	46.3 % (n=81)
Si expuestas	32.1 % (n=9)	45.7 % (n=32)	53.7 % (n=94)

Chi-square: Pearson. Valor: 5.01. GL: 2. Probabilidad: 0.08131

Cuadro 46. Porcentajes del número de ciclos menstruales perdidos con la exposición o no al hambre en la clase social alta.

Table 46. Crosstabulation of the population by number of lost menstrual cycles and by subjective hunger score in the highest social class.

Para evaluar el grado de irregularidad de los ciclos menstruales por la clase social independientemente de la exposición al hambre se ajustaron los análisis por tipo de exposición al hambre. Los resultados (ver cuadros 47 y 48) muestran que no existe asociación ninguna entre la clase social y el grado de irregularidad de los ciclos menstruales.

	Una vez	Algunas veces	Muchas veces
Clase social baja	62 % (n=31)	74.1 % (n=109)	66 % (n=157)
Clase social alta	38 % (n=19)	25.9 % (n=38)	34 % (n=81)

Chi-square: Pearson. Valor: 3.83. GL: 2. Probabilidad: 0.14684

Cuadro 47. Porcentajes del número de ciclos menstruales perdidos según la clase social en las mujeres no expuestas al hambre.

Table 47. Croostabulation of the population by number of lost menstrual cycles and by social class in the unexposed women.



	Una vez	Algunas veces	Muchas veces
Clase social baja	64 % (n=16)	74.6 % (n=94)	71.6 % (n=237)
Clase social alta	36 % (n=9)	25.4 % (n=32)	28.4 % (n=94)

Chi-square: Pearson. Valor: 1.24. GL: 2. Probabilidad: 0.53712

Cuadro 48. Porcentajes del número de ciclos menstruales perdidos según la clase social en mujeres expuestas al hambre.

Table 48. Crosstabulation of the population by number of lost menstrual cycles and by social class for exposed women.

En resumen, la presencia de ciclos menstruales irregulares durante el “invierno del hambre” fue independiente de la clase social, pero la intensidad de las amenorreas no, de manera que las mujeres de la clase social alta, aunque estuvieran expuestas al hambre, no tuvieron amenorreas tan frecuentes, debido posiblemente a que el hambre padecida no fue tan aguda.

3.- Asociación de los ciclos menstruales con otras variables.

En los apartados anteriores se ha expuesto el análisis individual de las variables relativas al funcionamiento de los ciclos menstruales comprobando la existencia de algunas diferencias en cuanto a la edad ginecológica, la exposición al hambre y el nivel socioeconómico. Con el objetivo de valorar simultáneamente las asociaciones que pueden existir entre todas esas variables, se ha aplicado un análisis multivariante de correspondencias múltiples. En el análisis se consideraron las siguientes variables: exposición al hambre, clase social, edad ginecológica cualificada en cuatro categorías, irregularidad de los ciclos y número de ciclos menstruales perdidos. Del análisis se obtuvieron dos dimensiones (ver gráfico 18), la dimensión 1 está definida por el nivel socioeconómico y explica el 52.8% de la variabilidad total de los datos. La dimensión 2 está definida por la exposición al hambre y explica el 47.4% de la variabilidad total de los datos. Se observa una clara asociación, por un lado, entre los ciclos irregulares, la exposición al hambre, la pérdida de ciclos menstruales durante el “invierno del hambre” ya sea una vez, algunas o muchas y las edades ginecológicas más altas. Por otro lado, se observa la asociación entre ciclos no irregulares, no exposición al hambre y edades ginecológicas más bajas.



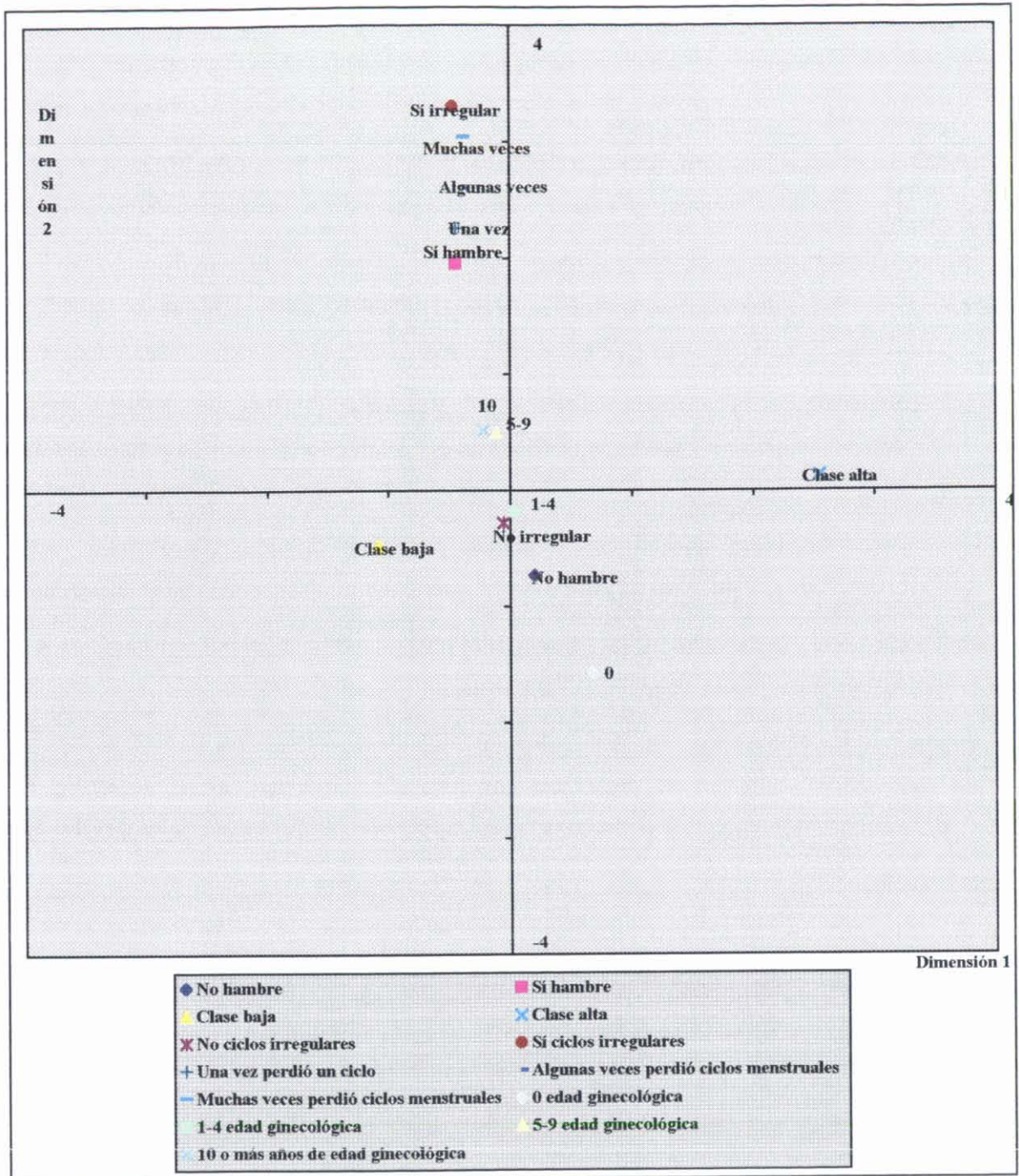


Gráfico 18. Ordenación de las categorías de los ciclos menstruales en relación al resto de las variables para las mujeres que ya habían tenido su menarquia al inicio del “invierno del hambre”.

Figure 18. Homal analysis for variables related to menstrual cycles and SES and exposition to the hunger.

#### **4.- Asociación de la edad de menarquia con otras variables.**

Al igual que ocurría con los ciclos menstruales, la edad de menarquia muestra diferencias con la exposición al hambre y con el nivel socioeconómico. Con el objetivo de clarificar y conocer las asociaciones entre la edad de menarquia y el resto de las variables se realizó un análisis multivariante de correspondencias múltiples para cada uno de los grupos de edad establecidos, excepto para las mujeres que pasaron el “invierno del hambre” cuando ya habían completado su desarrollo. En dicho análisis se han metido las variables siguientes: exposición al hambre, nivel socioeconómico y edad de menarquia cualificada en tres categorías (temprana, media y tardía).

Para las mujeres que sufrieron el “invierno del hambre” a edades más jóvenes (gráfico 19) se observa una independencia de la edad de menarquia con la clase social y una asociación entre la exposición al hambre y menarquias tempranas, por un lado, y no exposición al hambre y menarquias medias por otro. En este análisis la dimensión 1, definida por el nivel socioeconómico, explica el 60.8% y la dimensión 2, definida por las menarquias tempranas y tardías, explica el 41% de la variabilidad total de los datos.

Para las mujeres que sufrieron la hambruna entre los 10-12 años (gráfico 20) se observa una independencia del tipo de menarquia con respecto a la exposición al hambre y al nivel socioeconómico. La dimensión 1 explica el 44% y la dimensión 2 el 42.4% de la variabilidad total de los datos.

Es para las mujeres que sufrieron el hambre entre los 13-17 años (gráfico 21) donde se observa una interesante y clara asociación entre exposición al hambre, clase baja y menarquia tardía por un lado, y no exposición al hambre, clase alta y menarquia media por otro. La edad de menarquia temprana no aparece asociada a ninguna de las variables del modelo. La dimensión 1 explica el 42.3% y la dimensión 2 el 41.9% de la variabilidad total de los datos.



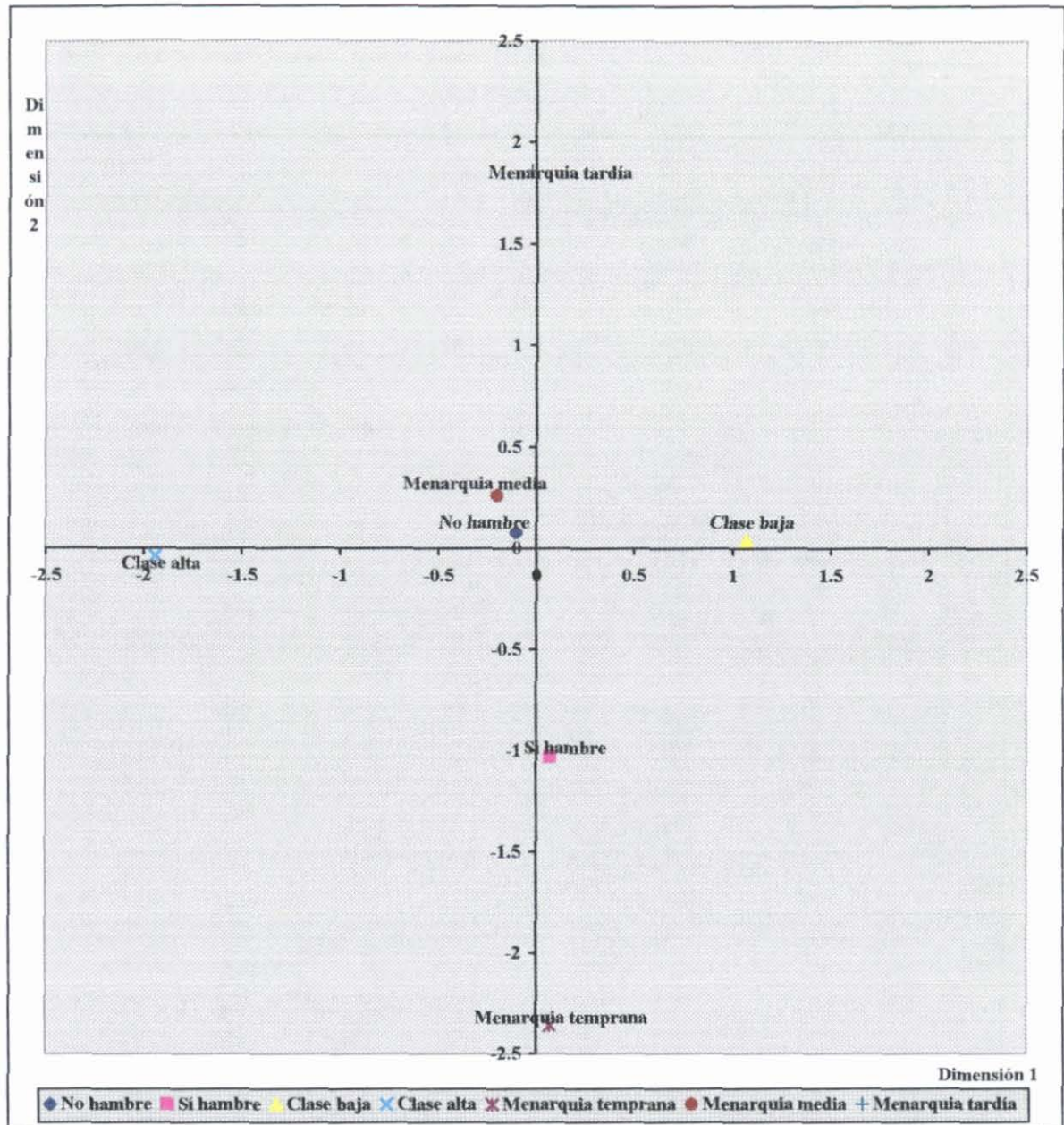


Grafico 19. Ordenación de las categorías de la edad de menarquia en relación al resto de las variables para las mujeres nacidas entre 1936-1941.

Figure 19. Homal analysis for the categories of age at menarche for women born 1936-1941.



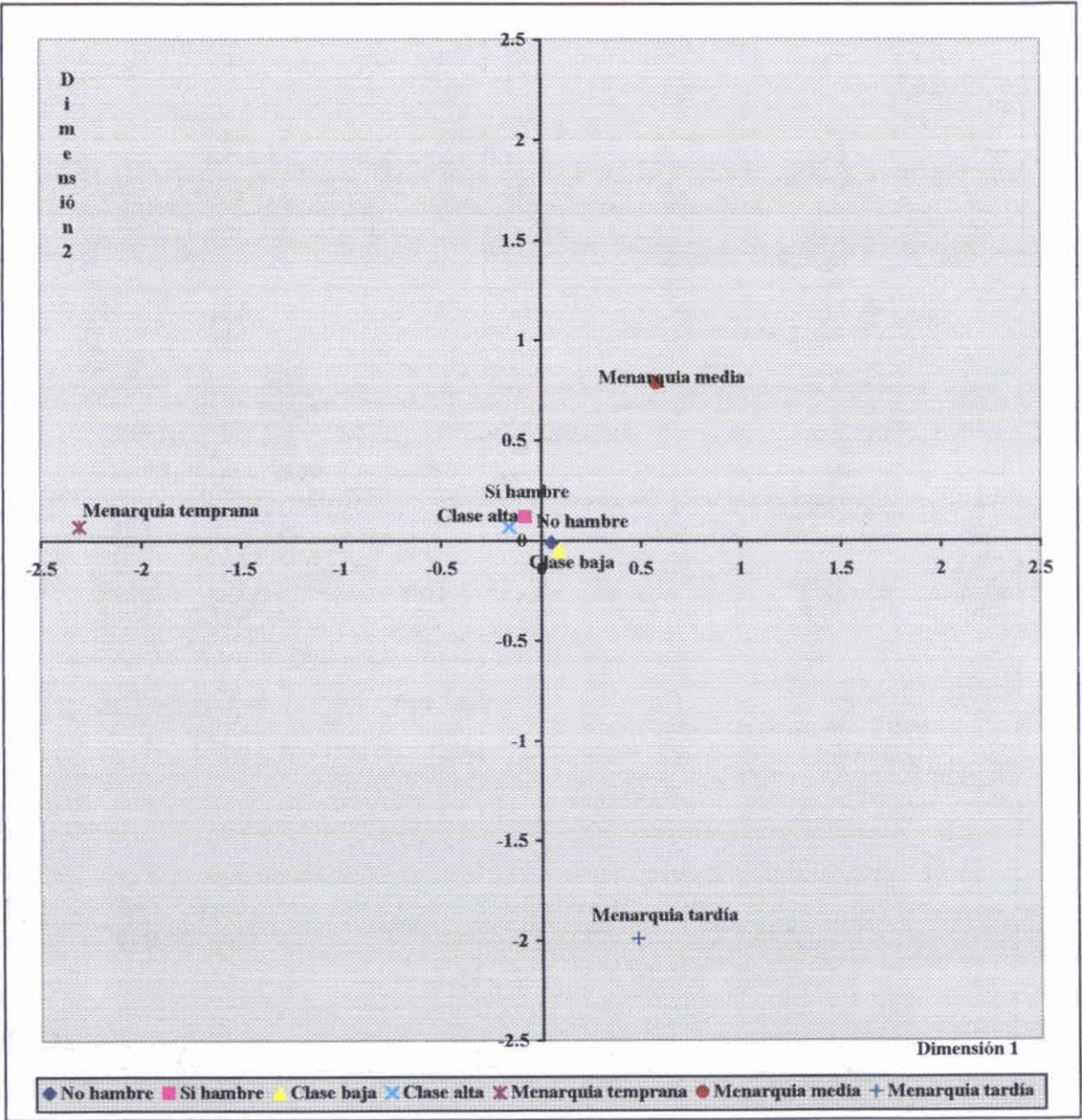


Gráfico 20. Ordenación de las categorías de la edad de menarquia en relación al resto de las variables para las mujeres nacidas entre 1933-1935.

Figure 20. Homals analysis for categoris of age at menrache for women born 1933-1935.

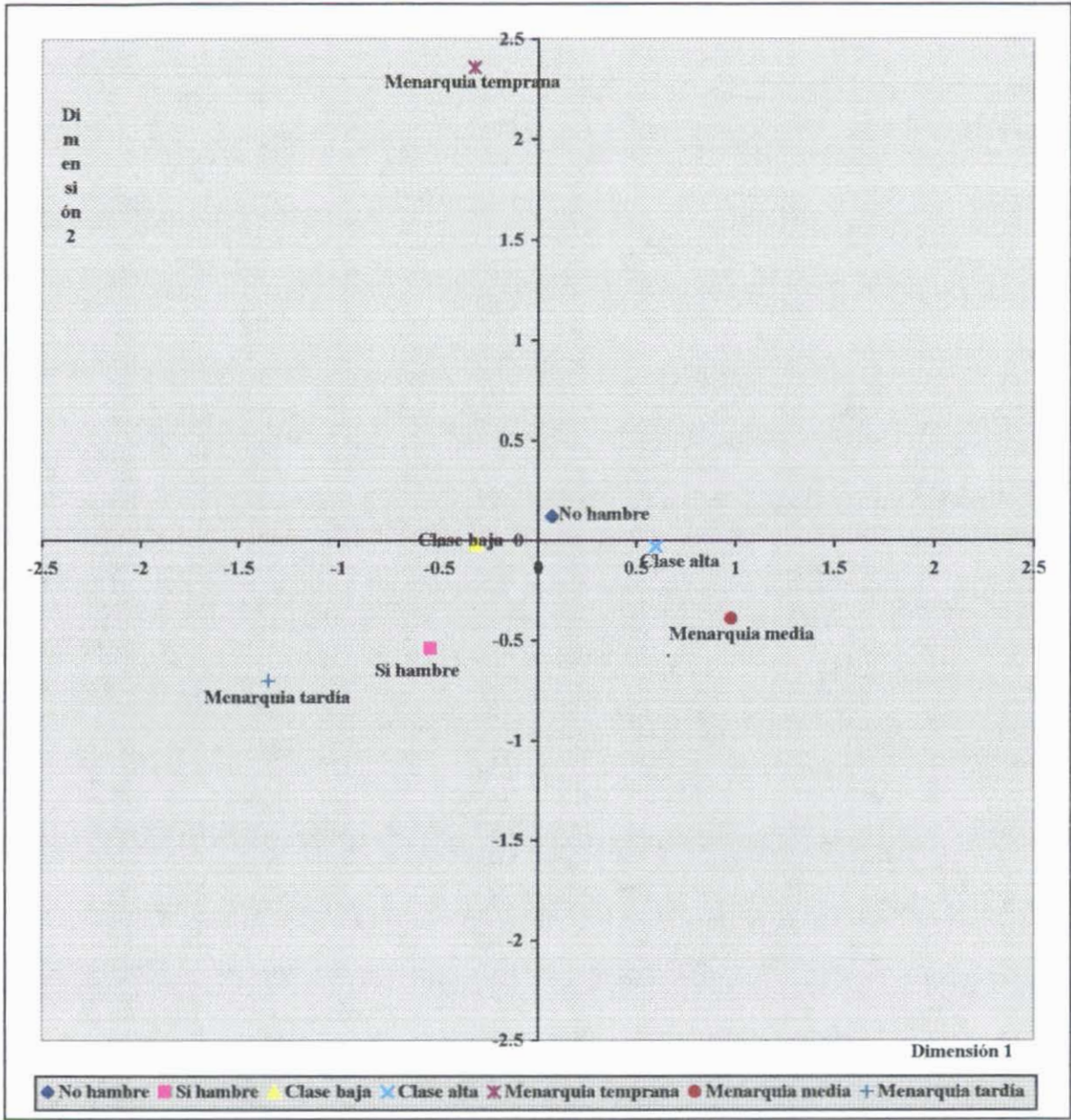


Gráfico 21. Ordenación de las categorías de la edad de menarquia en relación al resto de las variables para mujeres nacidas entre 1928-1932.

Figure 21. Homal analysis for the categories of age at menarche for women born 1928-1932.



5. Edad de menopausia.

Como ya se explicó en material y métodos (ver capítulo II), la edad media de menopausia únicamente se ha analizado en las mujeres que nacieron entre 1916-1924 y que eran todas post-menopáusicas.

En este apartado se analiza el efecto de la clase social y de la exposición al hambre sobre la edad de menopausia. El cuadro 49 muestra la edad media de menopausia, la desviación estándar, el número de casos y los resultados del análisis estadístico para mujeres de la clase social baja y de la clase social alta. El análisis únicamente incluye a mujeres con menopausia natural. Se observa una edad media de menopausia significativamente más temprana para las mujeres de la clase social baja.

EDAD DE MENOPAUSIA		
CLASE BAJA	50.01 ± 4.17	(n=3.066)
CLASE ALTA	50.33 ± 4.11	(n=1.240)

Valor de la t: -2.25; grados de libertad: 4304; p:0.025.

Cuadro 49. Edad media de menopausia para mujeres de la clase social alta y de la clase social baja, nacidas entre 1916-1924.

Table 49. Mean age at menopause for low and high social class for women born 1916-1924.

El cuadro 50 muestra el tipo de menopausia (natural o quirúrgica) según la clase social. Se observa sorprendentemente un mayor porcentaje de menopausias quirúrgicas entre la clase social baja.

	MENOPAUSIA NATURAL	MENOPAUSIA QUIRÚRGICA
CLASE BAJA	76.6% (n=3.066)	23.4% (n=939)
CLASE ALTA	78.9% (n=1.240)	21.1% (n=331)

Chi-square: Pearson. Valor: 3.62. Grados de libertad: 1. Probabilidad: 0.05700.

Cuadro 50. Distribución de mujeres expuestas y no expuestas al hambre según el tipo de menopausia.

Table 50. Crosstabulation of the exposition to the hunger by type of menopause.

El cuadro 51 muestra la edad media de menopausia, la desviación estándar, el número de casos y los resultados del análisis estadístico para mujeres expuestas y no expuestas al hambre,



nacidas entre 1916-1924, y que por lo tanto tenían entre 21 y 29 años durante el “invierno del hambre”. El análisis incluye sólo a mujeres con menopausia natural y no muestra diferencias significativas en la edad media de menopausia entre mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

EDAD DE MENOPAUSIA		
NO EXPUESTAS	50.25 ± 3.99	(n=2.419)
SÍ EXPUESTAS	50.02 ± 4.49	(n=716)

Valor de la t: 1.29; grados de libertad: 1071.06; p:0.231.

Cuadro 51. Edad media de menopausia para mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

Table 51. Mean age at menopause for exposed and unexposed women.

No existe tampoco una correlación entre la edad de menarquia y la edad de menopausia ni entre las mujeres expuestas (r:-0.0053) ni entre las no expuestas al hambre (r: 0.0011).

Se repitieron los análisis de la edad de menopausia para mujeres expuestas y no expuestas al hambre para cada una de las calses sociales. Los resultados pueden verse en el cuadro 52 y no muestran diferencias significativas entre expuestas y no expuestas al hambre en ninguna de las dos clase sociales, ni entre las clases sociales para mujeres expuestas y no expuestas.

EDAD DE MENOPAUSIA			
	CLASE SOCIAL BAJA <sup>1</sup>		CLASE SOCIAL ALTA <sup>2</sup>
NO EXPUESTAS <sup>3</sup>	50.09 ± 4.07	(n=1.457)	50.45 ± 3.98 (n=644)
SÍ EXPUESTAS <sup>4</sup>	49.87 ± 4.48	(n=484)	50.17 ± 4.61 (n=151)

<sup>1</sup> Expuestas y no expuestas de la clase social baja. Valor de la t: 0.94; GL.: 765.03; p: 0.346.

<sup>2</sup> Expuestas y no expuestas de la clase social alta. Valor de la t: 0.75; GL.: 793; p:0.454.

<sup>3</sup> Clase social alta y clase social baja de mujeres no expuestas. Valor de la t: -1.87;GL: 2099 p: 0.061.

<sup>4</sup> Clase social alta y baja de mujeres expuestas. Valor de la t: -0.71;GL: 633 p: 0.479.

Cuadro 52. Edad media de menopausia para mujeres expuestas y no expuestas al hambre de diferentes clases sociales.

Table 52. Mean age at menopause for exposed and unexposed women.in the diferents social classes.

Controlando por la edad de menopausia (menopausia precoz, media y tardía - ver definición en material y métodos-) tampoco se observan diferencias entre mujeres expuestas y no expuestas al hambre (ver cuadro 53).

	MENOPAUSIA TEMPRANA	MENOPAUSIA MEDIA	MENOPAUSIA TARDÍA
NO EXPUESTAS	12.8% (n=309)	59.2% (n=1.433)	28% (n=677)
SÍ EXPUESTAS	14.7% (n=105)	56.6% (n=405)	28.8% (n=206)

Chi-square: Pearson. Valor: 2.29. GL.: 2. Probabilidad: 0.31809

Cuadro 53. Distribución de las mujeres expuestas y no expuestas al hambre según menopausia temprana, media y tardía.

Table 53. Crosstabulation of exposition to the hunger by early, medium and delayed menopause.

El cuadro 54 muestra los porcentajes de mujeres con menopausia quirúrgica y natural según fueran expuestas o no al hambre. Se observa de forma llamativa un porcentaje significativamente mayor de menopausias quirúrgicas entre las mujeres expuestas al hambre.

	MENOPAUSIA NATURAL	MENOPAUSIA QUIRÚRGICA
NO EXPUESTAS	78.4% (n=2.419)	21.6% (n=666)
SÍ EXPUESTAS	72.3% (n=716)	27.7% (n=274)

Chi-square: Pearson. Valor: 15.65. Grados de libertad: 1. Probabilidad: 0.00008.

Cuadro 54. Distribución de mujeres expuestas y no expuestas al hambre según el tipo de menopausia.

Table 54. Crosstabulation of the exposition to the hunger by type of menopause.

El cuadro 55 indica el tipo de menopausia quirúrgica entre las expuestas y no expuestas. No se observan diferencias significativas entre el tipo de menopausia quirúrgica de mujeres expuestas y no expuestas al hambre.

	HISTERECTOMÍA	OFORECTOMÍA	HISTERECTOMÍA TOTAL
NO EXPUESTAS	50.5% (n=285)	7.8% (n=44)	41.7% (n=235)
SÍ EXPUESTAS	48.3% (n=111)	10.4% (n=24)	41.3% (n=95)

Chi-square: Pearson. Valor: 1.49. GL.: 2. Probabilidad: 0.47308.

Cuadro 55. Distribución de las mujeres con menopausia quirúrgica expuestas y no expuestas al hambre según el tipo de intervención.

Table 55. Crosstabulation for women with surgery menopause of the exposition to the hunger by type of surgery.

Dado que el hambre afectó de forma diferencial según el nivel socioeconómico y dado, también, que la edad de menopausia de las mujeres de la clase social baja para el total de la

muestra, es significativamente más temprana (ver capítulo III), se repitieron estos últimos análisis pero controlando por la clase social. Los resultados (ver cuadros 56 y 57) muestran que las diferencias entre el tipo de menopausia (natural o quirúrgica) entre mujeres expuestas y no expuestas al hambre se pierden para las mujeres de la clase social alta.

	MENOPAUSIA NATURAL	MENOPAUSIA QUIRÚRGICA
NO EXPUESTAS	78% (n=1.457)	22% (n=410)
SÍ EXPUESTAS	72.6% (n=484)	27.4% (n=183)

Chi-square: Pearson. Valor: 8.22. Grados de libertad: 1. Probabilidad: 0.00414.

Cuadro 56. Distribución en la clase social baja de mujeres expuestas y no expuestas al hambre según el tipo de menopausia.

Table 56. Croostabulation of the exposition to the hunger by type of menopause for women in the lowest social class.

	MENOPAUSIA NATURAL	MENOPAUSIA QUIRÚRGICA
NO EXPUESTAS	80.3% (n=644)	19.7% (n=158)
SÍ EXPUESTAS	74.4% (n=151)	25.6% (n=52)

Chi-square: Pearson. Valor: 3.42. Grados de libertad: 1. Probabilidad: 0.06406.

Cuadro 57. Distribución para la clase social alta de mujeres expuestas y no expuestas al hambre según el tipo de menopausia.

Table 57. Croostabulation of the exposition to the hunger by type of menopause in the highest social class.

También se analizó si independientemente de la exposición al hambre, el tipo de menopausia tenía alguna asociación con el nivel socioeconómico. Los resultados (ver cuadros 58 y 59) muestran que tanto en mujeres expuestas como no expuestas al hambre el tipo de menopausia es independiente de la clase social.

	MENOPAUSIA NATURAL	MENOPAUSIA QUIRÚRGICA
CLASE SOCIAL BAJA	78% (n=1.457)	22% (n=410)
CLASE SOCIAL ALTA	80.3% (n=644)	19.7% (n=158)

Chi-square: Pearson. Valor: 1.54. Grados de libertad: 1. Probabilidad: 0.21387.

Cuadro 58. Distribución para mujeres no expuestas al hambre de la clase social alta y baja según el tipo de menopausia.

Table 58. Croostabulation for unexposed women to the famine of the SES by type of menopause.



	MENOPAUSIA NATURAL	MENOPAUSIA QUIRÚRGICA
CLASE SOCIAL BAJA	72.6% (n=484)	27.4% (n=183)
CLASE SOCIAL ALTA	74.4% (n=151)	25.6% (n=52)

Chi-square: Pearson. Valor: 0.26. Grados de libertad: 1. Probabilidad: 0.60900.

Cuadro 59. Distribución para expuestas al hambre de la clase social alta y baja según el tipo de menopausia.

Table 59. Croostabulation for exposed women to the famine of the SES by type of menopause.

Dado que parece existir una fuerte influencia de la clase social y de la exposición al hambre sobre el tipo de menopausia se hizo una regresión logística para determinar cual de las dos variables es la que mejor explica el tipo de menopausia. Los resultados se pueden ver en el siguiente cuadro (cuadro 60) y muestran que es la exposición al hambre la determinante en el tipo de menopausia. Este modelo ofrece un 77.31% de predicciones correctas. Se observa también que la probabilidad de tener menopausia quirúrgica es de 1.35 veces superior en las mujeres que pasaron hambre.

	R	P	Odds ratio
Constante		0.0000	
Nivel socioeconómico	0.0000	0.1650	0.8813
Exposición al hambre	0.0502	0.0007	1.3577

Cuadro 60. Resultado del análisis de regresión logística de las variables nivel socioeconómico y exposición al hambre sobre el tipo de menopausia.

Table 60. Results of logistic regression analysis of the social class and exposure to the hunger on type of menopause.

Con el objetivo de caracterizar y comparar a las mujeres que estuvieron expuestas al hambre y que tienen menopausia quirúrgica, con las mujeres que también tiene menopausia quirúrgica pero no estuvieron expuestas al hambre y con aquellas que tienen menopausia natural y estuvieron o no expuestas al hambre, el cuadro 61 muestra la descripción de algunas variables antropométricas cada uno de los grupos descritos. Se observa, por un lado, que las mujeres expuestas al hambre y con menopausia quirúrgica difieren de las no expuestas pero también con menopausia quirúrgica, en la longitud de piernas, envergadura, índice córico, edad ginecológica y el perímetro de cadera. Por otro lado, difieren de las mujeres también expuestas al hambre pero con

menopausia natural en el perímetro de cadera. Y por último, difieren, de las mujeres con menopausia natural pero no expuestas al hambre, en la longitud de piernas, el índice córmico y el perímetro de cadera. En resumen, lo que se observa es que las diferencias son las propias entre las mujeres expuestas y no expuestas.

	MENOPAUSIA QUIRÚRGICA		MENOPAUSIA NATURAL	
	SÍ EXPUESTAS	NO EXPUESTAS	SÍ EXPUESTAS	NO EXPUESTAS
Talla	161.98±6.39 (n=274)	162.72±6.07 (n=660)	161.97±6.28 (n=714)	162.29±6.09 (n=2407)
Envergadura	146.79±6.02 (n=82)	148.55±6.35 (n=208)*	147.87±6.81 (n=196)	147.76 ± 6.77 (n=762)
Long. piernas	76.74±4.26 (n=274)	77.47±4.35 (n=658)*	77.07±4.62 (n=714)	77.37 ± 4.50 (n=2401)*
Índice córmico	52.65±1.45 (n=274)	52.40±1.51 (n=658)*	52.43±1.55 (n=714)	52.34 ± 1.55 (n=2401)*
Índice de quetelet	26.39±3.90 (n=274)	26.46±3.71 (n=659)	26.50±4.17 (n=713)	26.26 ± 3.65 (n=2401)
Perímetro cintura	84.66±9.91 (n=81)	83.21± 1.62 (n=186)	83.44±8.88 (n=188)	82.65 ± 8.69 (n=691)
Perímetro cadera	106.64±8.85 (n=81)	104.04±8.39 (n=186)*	104.34±8.37 (n=188)*	103.97 ± 7.94 (n=691)*
Índice cintura/cadera	0.792±0.05 (n=81)	0.799±0.09 (n=186)	0.799±0.04 (n=188)	0.794 ± 0.05 (n=691)
Edad de menarquia	13.47±1.67 (n=274)	13.50±1.66 (n=667)	13.58±1.73 (n=716)	13.55 ± 1.55 (n=2419)
Edad ginecológica#	11.99±3.53 (n=274)	11.24±3.24 (n=667)*	11.97±3.40 (n=716)	11.58 ± 3.22 (n=2419)*

#La edad ginecológica hace referencia a los años que llevaban menstruando cuando ocurrió el “invierno del hambre”.

\* p<0.05 con las mujeres expuestas al hambre con menopausia quirúrgica.

**Cuadro 61.** Descripción de algunas variables antropométricas para mujeres con menopausia quirúrgica expuestas al hambre *versus* mujeres no expuestas al hambre pero con menopausia quirúrgica y mujeres sí expuestas y no expuestas al hambre pero con menopausia natural.

**Table 61.** Description of some anthropometrics variables for exposed women with surgery menopause *versus* unexposed women with surgery menopause and exposed and unexposed women with natural menopause.

Los siguientes cuadros (62-64) muestran con la misma intención los resultados para algunas variables cualitativas. Se observa que las mujeres expuestas al hambre con menopausia quirúrgica tienen un porcentaje significativamente mayor de mujeres de la clase social baja que entre las mujeres no expuestas y con menopausia natural. Se observa también, como es lógico, un



porcentaje mayor de ciclos menstruales irregulares para las mujeres expuestas y con menopausia quirúrgica, frente a las no expuestas tanto con menopausia natural como con menopausia quirúrgica. Y por último, se observa que las mujeres expuestas con menopausia quirúrgica tuvieron significativamente menor porcentaje de ciclos irregulares durante el “invierno del hambre” que las mujeres también expuestas pero con menopausia natural.

	MENOPAUSIA QUIRÚRGICA		MENOPAUSIA NATURAL	
	Sí expuestas	No expuestas <sup>1</sup>	Sí expuestas <sup>2</sup>	No expuestas <sup>3</sup>
Clase baja	77.9% (n=183)	72.2% (n=411)	76.2% (n=484)	69.3% (n=1457)
Clase alta	22.1% (n=52)	27.8% (n=158)	23.8% (n=151)	30.7% (n=644)

<sup>1</sup> Chi-square: Pearson. Valor: 2.74. GL.: 1. Probabilidad: 0.09775

<sup>2</sup> Chi-square: Pearson. Valor: 0.26. GL.: 1. Probabilidad: 0.60900.

<sup>3</sup> Chi-square: Pearson. Valor: 7.34. GL.: 1. Probabilidad: 0.00673.

Cuadro 62. Comparación de las mujeres expuestas con menopausia quirúrgica *versus* mujeres no expuestas pero con menopausia quirúrgica y mujeres sí expuestas y no expuestas al hambre pero con menopausia natural, según la clase social.

Table 62. Crosstabulation of exposed women with surgery menopause *versus* unexposed women with surgery menopause and exposed and unexposed women with natural menopause, according to the social class.

	MENOPAUSIA QUIRÚRGICA		MENOPAUSIA NATURAL	
	Sí expuestas	No expuestas <sup>1</sup>	Sí expuestas <sup>2</sup>	No expuestas <sup>3</sup>
No irregularidad	67.8% (n=162)	94% (n=592)	63.3% (n=392)	93.8% (n=2144)
Sí irregularidad	32.2% (n=77)	6% (n=38)	36.7% (n=227)	6.2% (n=141)

<sup>1</sup> Chi-square: Pearson. Valor: 103.4. GL.: 1. Probabilidad: 0.00000

<sup>2</sup> Chi-square: Pearson. Valor: 1.49. GL.: 1. Probabilidad: 0.22136.

<sup>3</sup> Chi-square: Pearson. Valor: 186.02. GL.: 1. Probabilidad: 0.00000.

Cuadro 63. Comparación de las mujeres expuestas con menopausia quirúrgica *versus* mujeres no expuestas pero con menopausia quirúrgica y mujeres sí expuestas y no expuestas al hambre pero con menopausia natural, según la presencia o no de ciclos irregulares durante el “invierno del hambre”.

Table 63. Crosstabulation of exposed women with surgery menopause *versus* unexposed women with surgery menopause and exposed and unexposed women with natural menopause, according to the presence of irregular menstrual cycles.



	MENOPAUSIA QUIRÚRGICA		MENOPAUSIA NATURAL	
	Sí expuestas	No expuestas <sup>1</sup>	Sí expuestas <sup>2</sup>	No expuestas <sup>3</sup>
Una vez	6.5% (n=7)	8.3% (n=6)	4.4% (n=14)	13.4% (n=35)
Algunas veces	35.5% (n=38)	40.3% (n=29)	23.9% (n=76)	31.7% (n=83)
Muchas veces	57.9% (n=62)	51.4% (n=37)	71.7% (n=228)	55% (n=144)

<sup>1</sup> Chi-square: Pearson. Valor: 0.785. GL.: 2. Probabilidad: 0.67521

<sup>2</sup> Chi-square: Pearson. Valor: 6.98. GL.: 2. Probabilidad: 0.03038.

<sup>3</sup> Chi-square: Pearson. Valor: 3.56. GL.: 2. Probabilidad: 0.16836.

Cuadro 64. Comparación de las mujeres expuestas con menopausia quirúrgica *versus* mujeres no expuestas pero con menopausia quirúrgica y mujeres sí expuestas al hambre pero con menopausia natural según el número de ciclos menstruales perdidos durante el “invierno del hambre”.

Table 64. Crosstabulation of exposed women with surgery menopause *versus* unexposed women with surgery menopause and exposed and unexposed women with natural menopause, according to the number of lost menstrual cycles.

En resumen, se observa que las mujeres de la clase social baja tienen una edad de menopausia significativamente más temprana que las mujeres de la clase social alta, y además presentan un porcentaje mayor de menopausias quirúrgicas. No hay diferencias entre las edades medias de menopausia de mujeres expuestas y no expuestas al hambre, pero existe, también un mayor porcentaje de menopausias quirúrgicas entre las mujeres expuestas al hambre. El efecto de tal asociación podría ir mediado por la clase social, pero al controlar por la exposición al hambre no se observa un efecto de la clase social sobre el tipo de menopausia. Se han controlado otras variables antropométricas y fisiológicas para intentar determinar alguna asociación con el tipo de menopausia. Los resultados no han mostrado ninguna asociación clara.

#### 6. Asociación del tipo de menopausia con otras variables.

Con el objetivo de establecer asociaciones entre el tipo de menopausia y otras variables relacionadas con la función ovárica se ha aplicado un análisis multivariante de correspondencias múltiples. En el análisis se consideraron las siguientes variables: tipo de menopausia (natural o quirúrgica), exposición al hambre, edad ginecológica cualificada en tres categorías, irregularidad de los ciclos y número de ciclos menstruales perdidos durante el “invierno del hambre”, tipo de

menarquia (temprana y tardía) y tipo de menopausia (temprana y tardía). Del análisis se obtuvieron dos dimensiones (ver gráfico 22), la dimensión 1 definida por la presencia o ausencia de ciclos irregulares durante el “invierno del hambre” explica el 35.1% de la variabilidad total de los datos y la dimensión 2, definida por las menarquias tempranas y tardías, explica el 29%. No se observan claras asociaciones entre las variables del modelo, aunque podríamos asociar por un lado, la menopausia natural, menopausia tardía, no exposición al hambre, no ciclos irregulares durante el “invierno del hambre” y una edad ginecológica entre 10-15 años desde el “invierno del hambre” y por otro lado, la menopausia quirúrgica, menopausia temprana, sí exposición al hambre y todas las variables relacionadas con el número de ciclos menstruales perdidos durante el “invierno del hambre”. Las menarquias tempranas y tardías no aparecen asociadas a ningún tipo de menopausia, pero sí a las edades ginecológicas mayores y menores, respectivamente.



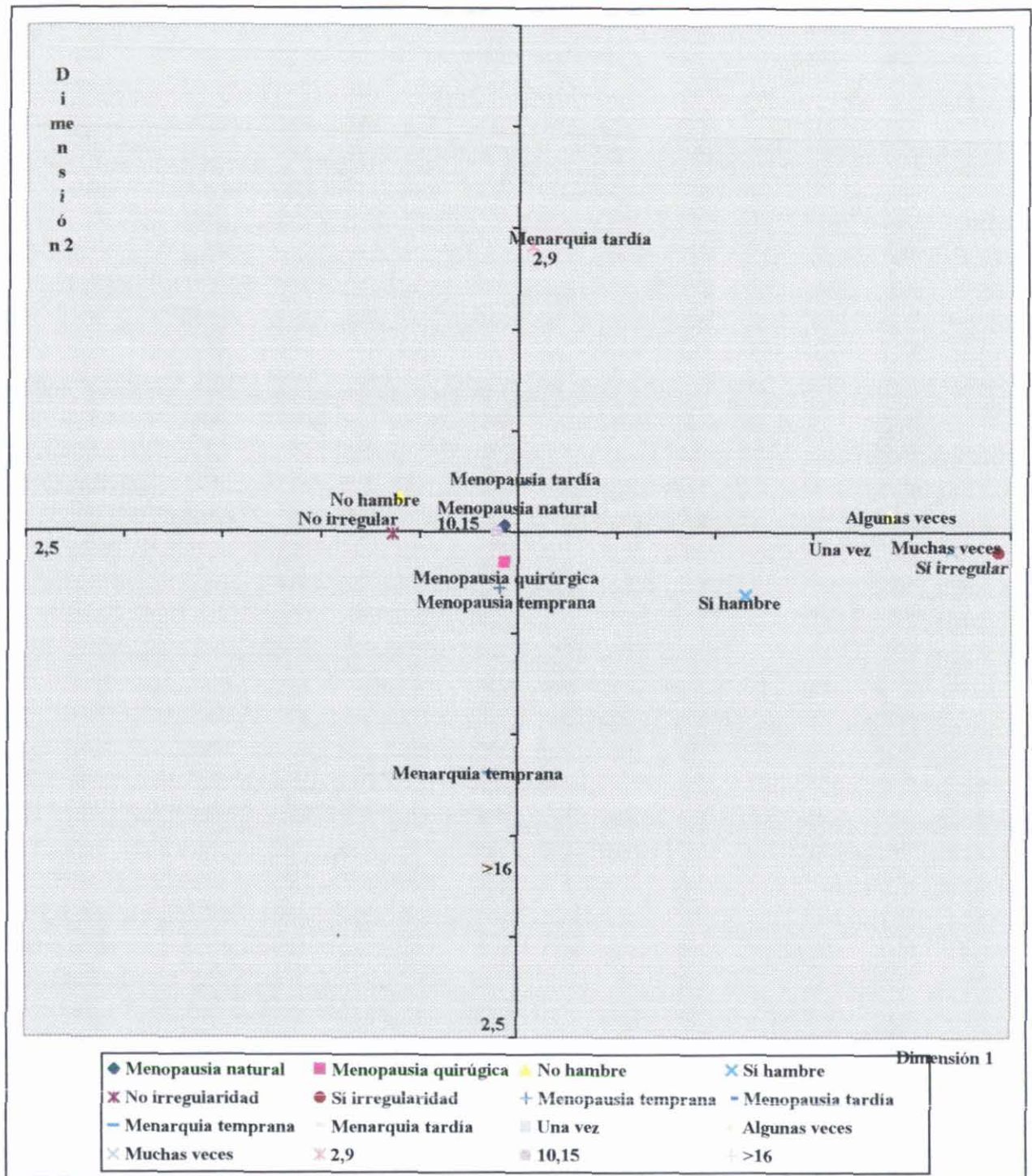


Gráfico 22. Ordenación del tipo de menopausia en relación al resto de variables relativas a los ciclos menstruales.

Figure 22. Homals analysis for type of menopause related to menstrual cycles variables.



## DISCUSIÓN

### 1. Edad de menarquia.

#### 1.1. Cambio secular.

La aparición de la menarquia, o primer ciclo menstrual, es una de las características más llamativas de maduración sexual en niñas. El interés científico-médico por este hecho se remonta a tiempos muy antiguos, pero no se han tenido datos fiables y disponibles hasta el siglo XIX. Tanner fue uno de los pioneros en hacer revisiones en publicaciones internacionales sobre cambio secular en menarquia (Tanner, 1962).

La edad de menarquia en muchos países de Europa se ha adelantado 2-4 años durante los últimos 100 años, lo cual representa un adelanto de 3-4 meses por década. Van Wieringen ha registrado una edad media de menarquia para niñas holandesas en 1955, 1965 y 1980 de 13.6, 13.3 y 13.2 años respectivamente (van Wieringen *et al.*, 1971; Roede y van Wieringen, 1985). El cambio secular en edad de menarquia en niñas estadounidenses desde 1935 hasta 1960 tuvo un descenso de 3.2 meses por década y pasó de ser 13.2 años en 1935 a 12.4 años en 1960 (Wyshak, 1983).

No en todos los países del mundo se ha encontrado cambio secular en edad de menarquia y tal y como ocurre con la talla, en algunos países y/o por circunstancias concretas la tendencia en edad de menarquia es negativa (retraso en vez de adelanto). Hughes and Jones (1985), registraron edades de menarquia en 46 regiones o países diferentes, en los años 70. La menarquia ocurría en los países desarrollados de Europa entre los 13 (Inglaterra y Bélgica) y los 13.4 (Holanda), con la excepción de las niñas italianas, que tenían una menarquia más temprana, de 12.8 años. Las edades de menarquia en los Estados Unidos y en Canadá fue de 12.8 y 13.2 años, respectivamente. En Hong Kong y Japón, la edad de menarquia fue registrada en 13.1 y 12.9 años, respectivamente. En los países africanos, la menarquia fue de 14 años en Sudán y 15.2 en Egipto. En las poblaciones tradicionales de Nepal y Papúa Nueva Guinea, la menarquia era superior a los 16 años.

La causa del cambio secular y la diferencia existente en la edad de menarquia entre países, ha sido discutido ampliamente y no puede ser atribuido a un único factor. Es, sin embargo, la interrelación de una compleja serie de factores los implicados en estos cambios y diferencias, de los

cuales la mejora en la dieta y en el cuidado de la salud parecen ser los más importantes (Tanner, 1962; van Wieringen, 1978; Susanne, 1985). Otros factores tales como la ocupación y el nivel educativo de los padres, el grado de urbanización de los lugares de procedencia de las mujeres y el tamaño familiar que indican factores socioeconómicos, y otros como la variación geográfica, han sido cuidadosamente revisados por Danker-Hopfe (1986) para población europea como factores secundarios que pueden estar condicionando otros, como la diferencia en el patrón nutricional.

Los resultados que sobre cambio secular aparecen en la presente tesis son un buen ejemplo de cómo una situación de estrés ecológico - asociada a las condiciones vividas durante la II Guerra Mundial -, puede invertir la tendencia de cambio secular en edad de menarquia vista para poblaciones europeas del último siglo.

El mayor retraso en la edad de menarquia aparece en las niñas holandesas que tenían entre 10 y 16 años al inicio de la II Guerra Mundial. Las niñas que tenían 8 años o menos al comienzo de la guerra empiezan a mostrar un descenso en sus edades de menarquia y aquellas que tenían 6 años o menos al iniciarse la guerra ya tienen unas edades de menarquia muy similares a las de antes de la guerra. Por lo tanto cuanto más alejadas estaban las edades de inicio de desarrollo puberal de las edades que se tenían al comenzar la guerra la guerra, menor es el efecto. Son las niñas que tenían 11 años al iniciarse la guerra, y que por tanto pasaron su desarrollo puberal durante toda la guerra, las que muestran un mayor retraso en sus edades de menarquia (14.08 años). Es a partir de dicha edad (mujeres nacidas en 1930) cuando se puede empezar a observar claramente una tendencia en la edad de menarquia a disminuir con el tiempo. Estos resultados son concordantes con lo visto por van Noord y Kaaks (1991) en un estudio anterior con la misma población sobre edad de menarquia y II Guerra Mundial en Holanda.

Los resultados que indican la distribución de las edades de menarquia desde 1916 hasta 1941 y aquellos que muestran la distribución de los porcentajes de edades de menarquia temprana, media y tardía, confirman el retraso en las edades de menarquia entre 1924 y 1939.

En su tesis, Trienekens (1985) estima que a partir de 1941 la dieta de la población holandesa había empezado a cambiar y a ser más uniforme debido a la puesta en marcha del sistema de racionamiento de los alimentos. El racionamiento empezó al final de 1939, un poco antes del inicio de la guerra, cuando aún los Países Bajos pensaban que se mantendrían neutrales, y funcionaba exitosamente en todo el país al final de abril de 1941, cuando las patatas fueron



incluidas en la cartilla (Dols y Arcken, 1946; Staře, 1945). El sistema de racionamiento provocó que el patrón alimenticio holandés se igualara para toda la población y pudo incluso haber mejorado la dieta de ciertos grupos sociales, pero a pesar de ello se redujeron en un 10% las calorías per cápita disponibles. La composición de la dieta media había cambiado hacia un consumo más alto de carbohidratos y menor consumo de grasas (Trienekens, 1985). La reducción en la ingesta calórica podría explicar el efecto encontrado sobre la edad de menarquia de las mujeres nacidas entre 1924 y 1930, que esperaban su primera menstruación y habían cambiado a la vez su patrón alimenticio reduciendo el consumo de calorías. Como veremos más adelante el “invierno del hambre” agudizó ésta restricción calórica.

En un estudio reciente sobre cambio secular en crecimiento y maduración de mujeres rusas nacidas entre 1920 y 1970 (Dubrova *et al.*, 1995) se encontró también que es a partir de las mujeres nacidas con posterioridad a 1930 donde se empieza a apreciar un notable descenso en la edad de menarquia. Las mujeres nacidas con anterioridad a dicha fecha muestran, por el contrario, un marcado retraso en sus edades de menarquia. Los autores atribuyen, también, dicho retraso a la influencia que las duras condiciones de vida durante el periodo de la II Guerra Mundial tuvieron sobre el crecimiento y maduración de las mujeres nacidas entre 1920 y 1930. Para la mayoría de ellas el periodo de la infancia y maduración sexual transcurrió durante el periodo de guerra. Resultados similares han sido descritos en Finlandia (Kantero y Widholm, 1969), Alemania (Simmel, 1952), Bélgica (Ellis, 1945) y Japón (Hoel *et al.*, 1983), pero no en Noruega (Liestol, 1982).

### *1.2. Efecto de la restricción calórica.*

En el trabajo citado de van Noord y Kaaks (1991) ya se apuntaba el efecto que el “invierno del hambre” tuvo sobre la menarquia. Con los resultados de la presente tesis se confirma dicho efecto y se añade el efecto diferencial que tuvo el “invierno del hambre”, según la edad de exposición.

Se hubiera esperado que existieran diferencias significativas en la aparición de la edad de menarquia entre mujeres expuestas y no expuestas al hambre, de manera que las mujeres expuestas tuvieran una edad de menarquia más tardía. Los análisis, año por año, no han confirmado dicha hipótesis a ninguna edad concreta, lo que sugiere que el retraso en la edad de menarquia



encontrado fue algo general en todas las mujeres que sufrieron la II Guerra Mundial a la edad en que estaban esperando la menarquia. Los análisis por grupos de edad sí confirman que el “invierno del hambre” retrasó aún más la menarquia en las mujeres expuestas al hambre entre los 13-17 años. Este grupo de edad tiene las edades de menarquia más tardías tanto las que sufrieron las consecuencias del “invierno del hambre” como las que no. Y además la edad media de menarquia de las no expuestas a esa edad es significativamente diferente de las edades medias de menarquia de las no expuestas de los otros grupos de edad ( $p < 0.0000$ , con todos los grupos de edad). Esto podría estar indicando que las condiciones de vida durante la II Guerra Mundial de los tres años anteriores al “invierno del hambre” y que fueron sufridos por toda la población, fueron más determinantes en el retraso de la edad de menarquia que únicamente el “invierno del hambre” y que, efectivamente existe una etapa más sensible a las condiciones medioambientales en el retraso de la edad de menarquia y que se sitúa entre los 10 y los 13 años de edad, es decir, en las edades de inicio de la maduración sexual. La importancia del estado nutricional en las edades justo antes del inicio de la menarquia ya ha sido establecida anteriormente en varios estudios (Tanner, 1962; Liestol y Rosenberg, 1995; Onat y Ertem, 1995; Simondon *et al.*, 1997).

Liestol (1982) en un estudio sobre la relación entre condiciones socioeconómicas y edad de menarquia en mujeres noruegas, mostró que el periodo cercano al nacimiento o justo después es muy sensible a las condiciones medioambientales y que si éstas resultan adversas en este tiempo la edad de menarquia se verá retrasada. Después de este periodo el sistema reproductivo es menos sensible. En la adolescencia unas condiciones adversas pueden retrasar también la edad de menarquia o provocar amenorreas en mujeres que ya tienen la menstruación (Liestol, 1982).

En nuestro estudio los efectos de retraso en la edad de menarquia debido a la restricción calórica parecen limitados a las niñas que tenían más de 9 años y no se ha encontrado ningún otro periodo adicional de sensibilidad ambiental post-natal como el propuesto por Liestol (van Noord y Kaaks, 1991). Sin embargo, es interesante que las mujeres del grupo de edad más joven (entre 4 y 9 años cuando el “invierno del hambre”) que sufrieron la hambruna tienen una edad de menarquia más temprana que las que no pasaron hambre, es decir, se aprecia un efecto opuesto al que ocurrió en otros grupos de edad e incluso opuesto a la hipótesis de Liestol. Aunque esta diferencia no es significativa por grupos de edad (pero se encuentra muy cercana a la significación  $-p < 0.062$ -), en los análisis año por año sí se han encontrado edades de menarquia significativamente más tempranas en las mujeres que tenían 4 y 6 años durante el invierno del hambre. Todo esto merece

una reflexión sobretodo si tenemos en cuenta, que en este grupo de edad la restricción calórica ha tenido un efecto muy negativo sobre el crecimiento óseo (ver capítulo IV) . ¿Por qué las niñas que sufrieron las consecuencias del hambre durante esta edad tuvieron luego una edad de menarquia más temprana? ¿Fue que el cambio drástico en las condiciones de vida a una edad concreta acelera la maduración de la función ovárica reflejándose en una edad de menarquia más temprana? .

El fin del embargo en la zona Oeste de Holanda coincidió con el fin de la II Guerra Mundial de manera que muy rápidamente las condiciones de vida mejoraron para toda la población. El cambio en las condiciones de vida para las mujeres que habían sufrido las terribles consecuencias del hambre, fue muy drástico y rápido (Stein *et al.*, 1975). Un estudio relativamente reciente sobre edad de menarquia y crecimiento en niñas indias adoptadas en Suecia (Proos *et al.*, 1991a; 1991b) muestra como la mejora en la calidad de vida durante los primeros años de vida está asociada con una menarquia más temprana y con un acelerado crecimiento puberal en talla. En dicho artículo las niñas adoptadas que habían sufrido malnutrición durante sus primeros años de vida (1-7 años) alcanzaron en su país de acogida una edad de menarquia más temprana no sólo que las niñas indias de zonas rurales y urbanas y/o de clase social alta, sino incluso que las niñas suecas. Sin embargo, la talla final alcanzada fue sólo ligeramente superior a la de la población india femenina en general, pero inferior a la de las mujeres indias de la clase social alta y por supuesto a la de las mujeres suecas (Proos *et al.*, 1991a). El artículo concluye subrayando que el crecimiento lineal y la talla final dependen, aparte del componente genético, tanto de las condiciones nutricionales previas como del grado y momento del subsiguiente *catch-up*, mientras que la edad de menarquia sólo depende de este último. Los autores, además, creen que son los factores asociados con la rápida transición de un medio ambiente menos privilegiado a otro privilegiado los responsables de la maduración temprana. Nuestros resultados resultan concordantes con los de niñas Indias y muy probablemente los factores implicados sean los mismos. Todo esto sugeriría que el aumento en la tasa de crecimiento durante la recuperación de una situación de restricción calórica podría resultar en una maduración más temprana siempre que esto ocurra en un periodo crítico. Este periodo podría coincidir con el momento en el que están ocurriendo los cambios en el hipotálamo que conducen a alcanzar la madurez sexual. Esta misma hipótesis fue analizada por Bourguignon *et al.*, (1992) en ratas, llegando a la conclusión de que efectivamente, dependiendo de la edad en la cual se mejoren las condiciones de estrés nutricional se alcanza antes la madurez sexual; en roedores este efecto fue observado cuando la mejora de las condiciones (y su mantenimiento) ocurría antes del



destete, indicando que la maduración hipotalámica era sensible a cambios en las condiciones nutricionales durante un periodo crítico precedente a la madurez sexual.

No hay que olvidar, además, que las niñas holandesas de nuestro estudio que tenían entre 4 y 9 años cuando el "invierno del hambre" habían nacido al inicio de la II Guerra Mundial y, por lo tanto, habían sufrido unas duras condiciones medioambientales ya desde su nacimiento y por lo tanto durante un amplio espacio de tiempo.

Otro estudio reciente sobre los determinantes en la edad de menarquia durante la infancia en mujeres guatemaltecas (Khan *et al.*, 1996) muestra que la restricción calórica sufrida durante la infancia hasta los 7 años está asociada con una menarquia tardía y una talla final inferior a los estándares de referencia NCHS. No se precisa en este artículo el estatus nutricional de las mujeres desde los 7 años hasta los 18 aunque todas ellas provenían de la Guatemala rural y probablemente a partir de los 7 años su ingesta calórica no mejoró sustancialmente.

Este artículo comparado con el anterior y con nuestros propios resultados nos puede dar una idea de la importancia de la prolongación de las "malas condiciones" durante la infancia: la restricción calórica de las niñas holandesas de nuestra muestra y de las niñas indias adoptadas, fue seguida de una llamativa mejora en su ingesta calórica que tuvo como resultado un adelanto de la menarquia pero una talla final inferior a la esperada para cada una de las poblaciones. Sin embargo si las condiciones ambientales negativas son perdurables a lo largo de toda la etapa de crecimiento el resultado final es una menarquia más tardía y una talla adulta inferior a la esperada, como lo visto en mujeres guatemaltecas.

Por el contrario, para las mujeres que sufrieron la hambruna entre los 13-17 años, se observa al mismo tiempo un efecto de la restricción calórica sobre el crecimiento óseo y la edad de menarquia. No existe correlación entre el valor de la edad de menarquia y los parámetros óseos ( $r=0.0439$  para la talla y  $r=0.0669$  para la envergadura), lo que sugiere que ambos sufrieron el efecto de la restricción independientemente, sin que la edad de menarquia influyera en la talla o en el valor del resto de los parámetros óseos, ni al revés. Lo que sí podría haber ocurrido, si el inicio de la menarquia es un buen indicador de finalización del crecimiento óseo, es que las mujeres que tenían 13 años cuando sufrieron el "invierno del hambre" hubieran tenido más tiempo de crecer que las que tenían 15 años al haberseles retrasado la menarquia. La edad media de menarquia de las



niñas que tenían 13 años y que sufrieron las duras consecuencias del “invierno del hambre” es de 14.08 años y para las niñas que tenían 15 años es de 14.42 años. Por lo tanto, las niñas de 13 años pudieron tener aún algún tiempo más para seguir creciendo una vez que las condiciones ambientales mejoraron.

Es interesante resaltar que es posible que las duras condiciones medioambientales durante la guerra tuvieran un efecto mayor sobre las niñas de maduración tardía, lo que explicaría, de nuevo, que las diferencias encontradas entre mujeres expuestas y no expuestas al hambre fueran altamente significativas en el grupo que tenía entre 14 y 17 años cuando sufrieron el “invierno del hambre”. Una manera de controlar esta posibilidad es a través de los indicadores de nivel socioeconómico ya que es conocido que existe más porcentaje de maduradoras tardías entre las mujeres de la clase social más desfavorecida (Tanner, 1962). Efectivamente, en nuestra muestra e independientemente de la exposición al hambre, las mujeres de la clase social más desfavorecida tienen una edad de menarquia significativamente más tardía. Esto es cierto en los grupos de edad más altos y la significación disminuye y desaparece en las mujeres más jóvenes. Estudios recientes con poblaciones europeas muestran esta misma tendencia en las edades medias de menarquia de mujeres pertenecientes a clases sociales diferentes (Rosenberg, 1991) posiblemente debido a una igualdad entre las condiciones de vida entre clases sociales de ciertos países europeos.

Los resultados encontrados para la edad de menarquia entre mujeres expuestas y no expuestas en diferentes clases sociales son difíciles de explicar. La desaparición de la significación en la edad de menarquia entre las mujeres expuestas y no expuestas a los 13-17 en la clase social baja, podría explicarse porque el hambre afectó más duramente a las mujeres de la clase social baja, haciendo que las diferencias desaparecieran entre expuestas y no expuestas. Sin embargo, la significación encontrada para las mujeres de la clase social baja de manera que las expuestas entre los 4-9 años tienen una edad de menarquia más temprana resulta más difícil de explicar. Podría ser, como ya se ha comentado anteriormente, que el cambio tan drástico en las condiciones medioambientales después de la guerra hubiera acelerado la edad de menarquia más entre las mujeres de la clase social baja ya que el cambio en estas condiciones fue posiblemente mayor para ellas.

La edad de menarquia significativamente más temprana encontrada entre las mujeres expuestas entre los 18-19 años de la clase social alta podría estar mostrando algún efecto de las condiciones adversas vividas durante la I Guerra Mundial o la crisis de los años 30.

## **2.- Ciclos menstruales.**

Los resultados de esta tesis muestran una clara asociación entre las condiciones de vida establecidas durante la II Guerra Mundial en Holanda y el funcionamiento de los ciclos menstruales: un alto porcentaje de mujeres sufrió amenorreas e irregularidades durante el “invierno del hambre” y la mayoría de ellas perdió varias veces seguidas la menstruación.

Puesto que la restricción calórica se agudizó tremendamente durante el “invierno del hambre” era de esperar que fuera durante este periodo durante el cual se acentuara la presencia de alteraciones menstruales. Esto es concordante con los registros médicos holandeses que se tomaron durante el “invierno del hambre” que muestran cómo las mujeres que padecieron la hambruna de 1944-45, registraron un alto índice de amenorreas; estos mismos datos fueron registrados durante la I y II Guerra Mundial (Stein *et al.*, 1975). Smith (1947) registró que más del 50% de las mujeres holandesas que vivieron en Rotterdam sufrieron amenorreas durante la hambruna holandesa - Rotterdam fue una de las ciudades más afectadas por la hambruna -. Registros de amenorreas asociados a periodos de guerra han sido recogidos por varios autores (Nilsson, 1920; Murray, 1924; Antonov, 1947).

Diferentes estudios durante periodos de guerra muestran de una manera directa o indirecta una respuesta adaptativa de la función ovárica a una situación de estrés ecológico, también estudios que valoran el efecto de dietas con baja ingesta calórica arrojan los mismos resultados (Vigersky *et al.*, 1977; Bates *et al.*, 1982; Pirke *et al.*, 1985, 1988; Green *et al.*, 1988). Pirke *et al.* (1985, 1988) encontraron evidencias de un deterioro de la fase luteal y fallo en la ovulación en mujeres de población sana y con un índice de masa corporal normal hasta el momento, sometidas a una dieta estricta de 800-1000 Kcal/día.

El cese de la ovulación, debido a una bajada en los niveles de progesterona y estrógenos, y por lo tanto la desaparición de las menstruaciones es quizá el efecto más llamativo. Ellison ha



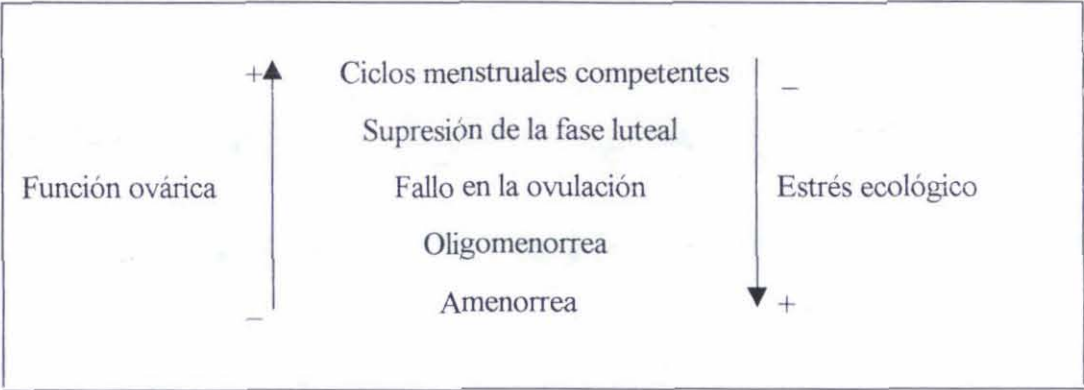
sugerido que la respuesta del ovario a estas situaciones de estrés ecológico no ha de considerarse como una situación patológica sino que ha de ser entendido dentro de un contexto ecológico donde prioriza economizar la energía, tan pronto como sea posible, cuando las posibilidades del éxito reproductor sean bajas. Una pérdida de peso continua durante varios meses puede ser fisiológicamente interpretada como una evidencia de que las condiciones medioambientales – nutricionales, en este caso-, son adversas y la respuesta es un descenso en la fecundidad incluso antes de que el estado nutricional de la mujer sea malo. De la misma manera, un aumento de peso de forma continua durante varios meses puede ser entendido como una evidencia de que las condiciones nutricionales son muy positivas para asegurar el éxito reproductivo, y como respuesta la fecundidad aumenta, aun cuando el estado nutricional de la mujer no sea muy bueno. Desde esta perspectiva la función ovárica juega un papel de amortiguador de las condiciones medioambientales y de la fertilidad (Ellison, 1991).

En 1959, Bulmer analizó los registros de las maternidades de varios países europeos y encontró que la proporción de partos gemelares había descendido de una manera significativa durante la II Guerra Mundial, concretamente la proporción en gemelos dicigóticos (procedentes de 2 óvulos diferentes) y no en monocigóticos. La caída en gemelos dicigóticos coincidió además con los países donde la malnutrición durante la guerra había sido notable (Francia, Holanda, Noruega) y no con aquellos que no sufrieron restricción calórica (Dinamarca, Suiza, Noroeste de Francia). En Holanda, la disminución en gemelos dicigóticos coincidió con el año del hambre (1944/45). Bulmer (1959) sugirió que es posible que la restricción calórica haga disminuir la secreción de gonadotropinas (LH y FSH) por la pituitaria lo que provocaría un descenso en la probabilidad de ovulaciones dobles. Naturalmente, Bulmer no descarta que otros factores como la infertilidad masculina o un aumento en la mortalidad prenatal muy temprana sean otras posibles causas. De todas formas, el estudio de Bulmer ofrece una interesante hipótesis de cómo la malnutrición puede alterar el normal funcionamiento del sistema reproductivo.

Existen otros indicadores de respuestas adaptativas de la función ovárica como es la reducción de la fertilidad. Stein *et al.*, (1975) registraron un descenso de la fertilidad en Holanda coincidente con el “invierno del hambre”. Otros factores como el estrés, el miedo o la simple separación física de las parejas debido a la guerra son otras variables que consideraron había que tener en cuenta siempre en los estudios que relacionan fertilidad y guerra. De hecho, también la restricción calórica se ha asociado a un descenso en la producción de testosterona en hombres



(Klibanski et al., 1981; Ellison, 1991). Pero según el estudio de Stein *et al.*, un efecto directo de la malnutrición sobre la función ovárica fue el determinante en la reducción de la fertilidad observada en Holanda durante el periodo del “invierno del hambre”. Nueve meses después de que empezara el hambre el número de nacimientos empezó a descender significativamente y no alcanzó el nivel de nacidos de antes de la guerra hasta que terminó el hambre. Asumiendo una longitud normal en los embarazos para estimar el momento de la concepción a partir de la fecha de nacimiento, Stein *et al.* (1975), encontraron que hubo un pequeño descenso en el número de nacimientos concebidos durante noviembre y diciembre de 1944, un descenso moderado en aquellos concebidos durante enero de 1945 y un fuerte descenso en los concebidos entre febrero y abril de 1945. En mayo, mientras el hambre iba cediendo, el número de concepciones fue aumentando y en junio, el número de concebidos era ya como antes de la guerra. Esta bajada gradual pero continua en el número de nacidos y que va coincidiendo con el aumento en la escasez de alimentos, es concordante con la hipótesis de Ellison sobre la respuesta gradual del ovario al estrés ecológico (ver cuadro 65). Según Ellison la aparición de amenorreas representa el final de una escala en la cual a medida que las condiciones medioambientales se van endureciendo el ovario va ajustándose, empezando por la supresión de la fase luteal y terminando con el cese de las menstruaciones (Ellison, 1991)



Cuadro 65. Graduación continua de la respuesta ovárica al estrés ecológico (adaptado de Ellison, 1991).

Table 65. Graded continuum of ovarian response to environmental stress (adapted from Ellison 1991).

Según el citado estudio de 1975 de Stein *et al.*, durante el “invierno del hambre” la fertilidad se redujo mucho más entre la clase social más desfavorecida. Propusieron una serie de hipótesis para explicarlo:

a) El control voluntario de la fertilidad.

Esta hipótesis partía de la idea de que las clases sociales más altas tienen un control más estricto de su reproducción; se hubiera esperado por tanto que durante el hambre se siguiera ejerciendo ese control y sin embargo los registros de los hospitales mostraron que la mayoría de los nacimientos que ocurrieron durante el “invierno del hambre” fue de mujeres de clase social alta.

b) La resistencia fisiológica.

Al principio del inicio de la hambruna las clases sociales más altas podrían, en general, haber tenido un estado de salud mejor que el resto y por lo tanto haber afrontado la terrible restricción calórica desde una posición mejor. Sin embargo, entonces se hubiera esperado que el principio en el descenso de la fertilidad se retrasaría entre la clase social más alta puesto que tendrían más reservas y sin embargo se vio que el momento en que se inicia la bajada en la fertilidad fue igual para todas las clases sociales.

c) El acceso a los recursos nutricionales.

Esta es para Stein *et al.* (1975), la hipótesis más coherente: la clase social alta tenía más dinero, propiedades e influencias que el resto y por lo tanto durante el “invierno del hambre” pudieron alimentarse ligeramente mejor que el resto. Se sabe, además, que los peores síntomas de malnutrición y el mayor número de personas que murieron por culpa del hambre fue entre personas de la clase social más baja. Por lo tanto, es de nuevo la malnutrición, en este caso a través de la clase social, la causa directa de la bajada en la fertilidad y por lo tanto del cese de las ovulaciones.

En la presente tesis, y partiendo de la hipótesis anteriormente sugerida por Stein *et al.* (1975), se intentó valorar si las mujeres de la clase social más baja sufrieron más problemas de amenorreas e irregularidades en sus ciclos menstruales que las mujeres de la clase social más alta. Los resultados indican que la presencia de ciclos menstruales irregulares es independiente de la clase social aunque se observa un mayor porcentaje de ciclos menstruales irregulares entre las mujeres de la clase social baja (tendencia no significativa). Sin embargo, la gravedad de la irregularidad de los ciclos según la exposición al hambre se pierde entre las mujeres de la clase social alta. Esto puede estar indicándonos que las mujeres expuestas al hambre de la clase social alta sufrieron una exposición menos aguda al hambre que las mujeres de la clase social baja lo que provocó que las amenorreas sufridas por ellas fueran menos intensas. Esto es concordante con la hipótesis de Stein *et al.* (1975).



La edad ginecológica no afectó a la presencia de irregularidades o no de los ciclos menstruales ni a la intensidad de las amenorreas. Los ciclos menstruales después de la menarquia es conocido que tienden a ser irregulares durante algún tiempo (Apter *et al.*, 1978) y por lo tanto, se hubiera podido esperar que las mujeres de menor edad ginecológica hubieran tenido un mayor porcentaje de irregularidades debido no sólo a la exposición al hambre. No hay que descartar que quizá en este resultado esté influyendo la subjetividad y las mujeres de menor edad ginecológica no refirieron más irregularidades porque al llevar menos tiempo menstruando cuando se inició el “invierno del hambre” eran menos capaces de reconocer cambios “anormales” en el patrón normal de sus ciclos. Algo más fácil en las mujeres que habían tenido la menarquia mucho antes de que ocurriera el “invierno del hambre”.

### **3.- Edad de menopausia.**

La edad media de menopausia encontrada es similar a la hallada por van Noord *et al.* (1997) en un estudio muy reciente sobre la misma muestra. Dicho estudio menciona el hallazgo de un ligero cambio secular en edad de menopausia indicando que la edad de menopausia es más tardía para las mujeres holandesas más jóvenes y ninguna relación entre menarquia y menopausia.

La tendencia observada en esta tesis de una edad de menopausia más temprana entre las mujeres holandesas de la clase social baja, no es nueva entre estudios que relacionan edad de menopausia con estatus nutricional y/o socioeconómico. Diversos estudios han encontrado que las mujeres de poblaciones actuales de países industrializados presentan una edad de menopausia más tardía que poblaciones de países no industrializados o mal nutridos (Burch y Gunz, 1967; Gray, 1979, 1982; Goodman *et al.*, 1985; Beall, 1983; Varea 1990), y dentro de una misma población se ha evidenciado también que las mujeres de niveles socioeconómicos más desfavorecidos presentan una menopausia más temprana (Stanford *et al.*, 1987; Snowdon *et al.*, 1989; WHO, 1996; Cassou *et al.*, 1997; van Noord *et al.*, 1997).

No se ha encontrado, sin embargo, ninguna diferencia entre la edad de menopausia de mujeres expuestas y no expuestas. Los estudios que muestran una relación entre estatus nutricional y edad de menopausia son referidos a poblaciones con malnutrición crónica, que no es el caso de la



muestra de mujeres holandesas, que sufrió restricción calórica de una manera puntual, muy concreta en el tiempo. Nuestros resultados podrían sugerir que la velocidad de atresia folicular (proceso de degeneración de ovocitos y células foliculares), que es en definitiva la que va a determinar una edad de menopausia temprana o tardía, no se ve afectada por una restricción calórica aguda, pero puntual, y seguida por una mejora importante de las condiciones nutricionales. Sin embargo, cuando las condiciones adversas son vividas durante una gran parte del ciclo vital, como lo pueden ser para mujeres pertenecientes a una clase social desfavorecida, entonces sí existe un efecto de dichas condiciones sobre la edad de menopausia. Los factores que puedan estar actuando sobre la velocidad de dicha atresia folicular podrían ser nutricionales (Stanford *et al.*, 1987; Leidy, 1996). El estudio de Cassou *et al.* (1997), con dos generaciones de mujeres francesas, nacidas en 1938 y en 1943, encontró una edad de menopausia significativamente más temprana en las mujeres más mayores, sugiriendo que es posible que la edad de menopausia de estas mujeres estuviera directamente influenciada por las condiciones nutricionales de la II Guerra Mundial que vivieron durante su infancia.

Son varios los estudios que han demostrado una relación entre el peso y/o el índice de masa corporal y la edad de menopausia natural. La mayoría de estos estudios indican que las mujeres más delgadas tienen una menopausia ligeramente más temprana comparadas con mujeres más gruesas. Esto podría estar indicando que o las mujeres más delgadas tienen menor número de ovocitos desde el inicio o bien que la atresia es más rápida en mujeres delgadas o más lenta en mujeres más gruesas, sugiriendo que los acúmulos grasos de las mujeres pueden alterar el medio ovárico y afectar la atresia folicular. No tenemos el peso, ni los pliegues grasos durante la menopausia de las mujeres expuestas al hambre, pero nuestros resultados no mostraban ningún efecto a largo plazo de la restricción calórica en mujeres después de los 18 años y por lo tanto, no cabría haber esperado una menopausia más temprana en las mujeres expuestas.

No hay que descartar que otros factores como el número de hijos o el hábito de fumar, puedan estar introduciendo algún tipo de ruido en nuestros resultados. Es conocido que el “invierno del hambre holandés” redujo la fertilidad entre las mujeres que pasaron hambre (Stein *et al.*, 1975) y dado que las mujeres nulíparas, en poblaciones occidentales, presentan una edad de menopausia más temprana (WHO, 1996) hubiera sido posible encontrar una edad de menopausia menor en las mujeres expuestas al hambre, siempre que en nuestra muestra las mujeres expuestas al

hambre tuvieran efectivamente menos hijos o ninguno. *A priori*, no es de esperar un comportamiento diferencial entre expuestas y no expuestas al hambre, en el hábito de fumar.

La existencia de mayor número de menopausias quirúrgicas entre las mujeres que sufrieron las consecuencias del hambre y entre las mujeres de la clase social baja, resulta llamativo e interesante, más cuando las diferencias se mantienen entre la clase social baja y se pierden para la clase social alta, lo que puede estar indicando que el efecto es mayor cuanto más aguda fue la restricción calórica.

Las mujeres expuestas al hambre y con menopausia quirúrgica muestran diferencias con el resto de mujeres en algunas variables indicadoras de crecimiento óseo. Estas diferencias son significativas con las mujeres que no estuvieron expuestas al hambre tanto de menopausia natural como de menopausia quirúrgica. Sin embargo, estas diferencias no pueden ser atribuidas a la exposición al hambre ya que todas estas mujeres tenían más de 21 años cuando vivieron el “invierno del hambre” y por lo tanto ya habían completado su desarrollo y maduración, sino que pueden ser debidas al nivel socioeconómico, de hecho se han encontrado más porcentaje de mujeres quirúrgicas entre la clase social baja. Las diferencias encontradas en el perímetro de cadera con las mujeres expuestas pero con menopausia natural, es posible que sean simplemente debidas a un efecto del tipo de menopausia sobre el aumento en el acumulo graso, ya que, en general, las mujeres con menopausia quirúrgica presentan unos valores de masa y composición corporal superiores que las mujeres con menopausia natural (WHO, 1996).

Las diferencias encontradas en cuanto al funcionamiento de los ciclos menstruales durante el “invierno del hambre” tampoco parecen explicar que las mujeres expuestas al hambre tuvieran más menopausias quirúrgicas ya que aunque éstas sufrieron más irregularidades que las no expuestas, no sufrieron más que las expuestas con menopausia natural. De todas formas la presencia de irregularidades menstruales durante cierto periodo de tiempo debida, en este caso, a una severa restricción calórica, deberá ser tomada en cuenta en futuras investigaciones, dado además que esta variable aparece en otros estudios asociada a la edad de menopausia (Stanford *et al.*, 1987; Bromberger *et al.*, 1997).

Tampoco el análisis de correspondencias múltiples muestra unas asociaciones muy definidas entre el tipo de menopausia y otras variables relativas a los ciclos menstruales.

No existe, a nuestro conocimiento, ningún estudio que relacione el tipo de menopausia con otras variables posibles. El reciente estudio de Creswell *et al.* (1997), encontró una relación entre un retraso en el crecimiento del feto durante los últimos meses de embarazo, que conduce a una talla pequeña al nacer y a una ganancia de peso muy pequeña durante el primer año de vida, con una menopausia temprana debido a una reducción de los folículos del ovario. Al final del artículo los autores comentan la posibilidad de que las menopausias quirúrgicas puedan estar asociadas a algún factor que opere durante el desarrollo y maduración, sugiriendo un interesante campo de investigación. Nuestros resultados ofrecen el primer paso para futuras investigaciones en esta línea.



# CAPÍTULO VII. CONSECUENCIAS DE LA RESTRICCIÓN CALÓRICA SOBRE LA BIOLOGÍA DE LA MUJER ADULTA ESPAÑOLA: UN ESTUDIO PILOTO

## ABSTRACT

The socioeconomic conditions prevalent in Spain during the Civil War (1936-1939) and specially during the post-war period of 1940-1945, were very hard for a large part of Spanish society. Studies of Spanish conscripts have shown a decrease in height of those who lived their childhood during that time. However, there are no similar studies about the effects of poverty and malnutrition on the development and maturation of the Spanish female population.

The present study of 487 women currently residing in Alcobendas (Madrid) and mainly from rural origin, assesses the effect of hunger suffered during childhood on female biology. The results indicate, after adjustment according to age, that women exposed to hunger have significantly lower values of height, armspan, leg length and body composition during youth, and significantly higher values in sitting height, sitting-to-standing height ratio, tricipital, subscapular and suprailiac skinfolds and diastolic and systolic pressure. No effects on age at menarche and age at menopause have been found.

There are no significant differences between the exposure to hunger and both type of place of origin (rural or urban) and social class.

The results suggest the importance of hunger suffered during the childhood by Spanish women on their development. The implications of these results for health will be discussed.

## RESUMEN

Las condiciones socioeconómicas por las cuales atravesó España durante la guerra civil (1936-1939) y más en concreto durante la postguerra (1940-1945), fueron vividas muy dramáticamente por una gran parte de la sociedad española. Estudios con reclutas españoles han encontrado un descenso en la talla de aquellos que nacieron y vivieron sus primeros años de vida durante la postguerra. No existe, sin embargo, estudios similares hechos sobre el efecto que la pobreza y la malnutrición tuvieron sobre el desarrollo y maduración de la población femenina española.

El presente estudio con 487 mujeres residentes en la actualidad en Alcobendas (Madrid) y mayoritariamente de origen rural, valora el efecto que el hambre sufrida durante la infancia tuvo sobre la biología de la mujer.

Los resultados muestran, después de ajustar por la edad, que las mujeres que refirieron haber pasado hambre durante su infancia tienen significativamente valores inferiores en la talla, envergadura, longitud de piernas e índice de Quetelet de joven y valores significativamente superiores en la talla sentada, índice córmico, los pliegues subescapular y suprailiaco y las tensiones arteriales sistólica y diastólica. Ningún efecto sobre la edad de menarquia y menopausia ha sido encontrado.

No existen diferencias significativas entre el padecimiento del hambre, el tipo de lugar de procedencia y la clase social.

Los resultados sugieren la importancia que el hambre vivida durante la infancia por mujeres españolas tuvo sobre su desarrollo y se discute el diferente ajuste del metabolismo, con el objetivo de economizar energía, ante una restricción calórica puntual y otra a más largo plazo.

## INTRODUCCIÓN

Las condiciones socioeconómicas que asolaron a la población española durante los años de la postguerra que siguieron a la Guerra Civil de 1936-1939 fueron muy duramente vividas por una gran parte de la población. A partir de 1939, la economía española entró en una larga fase de regresión/estancamiento de la cual no empezó a salir hasta 1951. Sólo hacia 1959 pudo España desprenderse definitivamente de las últimas secuelas de la postguerra (Jackson, 1980). Numerosos estudios han reflejado el efecto que las condiciones vividas durante estos años en diferentes regiones españolas, tuvo sobre el crecimiento y desarrollo de los que vivieron su infancia en aquel tiempo. Casi prácticamente la totalidad de estos estudios se centra en estudios con reclutas y por lo tanto en población masculina, dada la facilidad en la recogida de estos datos. No existe a nuestro conocimiento, ningún estudio sobre población española femenina que refleje el efecto que las condiciones vividas durante la infancia han tenido sobre la biología de la mujer adulta española, aún cuando estas sufrieron igual o incluso más duramente las condiciones de pobreza.

La restricción calórica sufrida por las mujeres españolas no abarca un tiempo tan concreto como el que hemos visto para las mujeres holandesas. Los Países Bajos, antes y después de la II Guerra Mundial, tenían un sistema económico que podía cubrir con creces los requerimientos nutricionales de su población. En España, la situación era radicalmente distinta y el déficit en ingesta calórica se ha mantenido en muchas zonas de España y para una gran parte de la población, hasta iniciados los años 80 (Graciani, 1996).

En el presente capítulo se pretende conocer, por un lado, el efecto a largo plazo de la restricción calórica sufrida por mujeres españolas durante su infancia y adolescencia, y por otro lado, evaluar el efecto diferencial sobre la biología de la mujer que puede determinar una restricción calórica aguda pero puntual, como la sufrida por la población holandesa, frente a otra menos aguda pero mantenida por mucho más tiempo como la sufrida por la población española.



## **MATERIAL Y MÉTODOS**

La muestra original corresponde a 1037 mujeres de 45 a 65 años residentes en Alcobendas (Madrid), participantes en un proyecto de prevención ginecológica (cáncer de mama y de cuello de útero, y revisión ginecológica) organizado por la Concejalía de Salud del Ayuntamiento de Alcobendas, a través de un convenio entre dicho ayuntamiento, la Comunidad de Madrid (CAM), y el departamento de Antropología de la Universidad Autónoma de Madrid. La toma de datos antropológicos y ginecológicos se realizó durante 1996 y 1997, dos veces a la semana en el hospital de Cantoblanco (Madrid). La recogida de los datos antropométricos y la encuesta ha sido llevada a cabo por personal investigador del equipo de la unidad de Antropología Biológica de la Universidad Autónoma de Madrid. La encuesta es personal, se cubre en unos 30-35 minutos por mujer y recoge información sobre historia menstrual y reproductora, hábitos de vida, enfermedades diagnosticadas, percepción de la propia salud, hábitos nutricionales y padecimiento de malnutrición durante la infancia. A cada mujer, además, se le realizó una revisión ginecológica que incluía citología, ecografía y mamografía; además se han hecho análisis bioquímicos y hormonales. Todas las participantes acudieron voluntariamente y firmaron un consentimiento informado para participar en dicho estudio.

La recogida de los datos antropométricos se realizó siempre a la misma hora (9-10:30 de la mañana). Las mujeres fueron medidas y pesadas mientras estaban descalzas y con el mínimo de ropa. Los perímetros de cintura y cadera fueron tomados en el ancho mínimo y máximo, respectivamente. Se tomaron los pliegues grasos tricipital, subescapular y suprailíaco y otras medidas fisiológicas. Se les preguntó también su peso cuando tenían 18 años o cuando se casaron.

Para el presente estudio se han utilizado las siguientes variables: talla, talla sentada, envergadura, peso actual, peso a los 18 años, pliegues grasos tricipital, subescapular y suprailíaco, perímetros de cintura y cadera, la presión sistólica y diastólica, la edad de menarquia y la edad de menopausia.

La longitud de piernas se ha estimado restando la talla sentada a la talla. El índice córmico se ha calculado como:  $(\text{talla sentada}/\text{talla}) \times 100$ . El índice de Quetelet se ha estimado a partir de la relación:  $\text{peso (kg.)} / \text{talla (m.)}^2$ . El índice de Quetelet de joven se ha



estimado a partir del peso que las mujeres refirieron haber tenido a los 18 años. El índice cintura/cadera es la relación entre el perímetro de cintura y el perímetro de cadera y se ha utilizado como un buen indicador de la distribución de grasa corporal. La edad de menarquia fue recogida por el método del recuerdo y la edad media de menopausia ha sido calculada por próbitas.

Se han considerado maduradoras tempranas a todas aquellas mujeres que tuvieron una menarquia inferior o igual a 12 años y maduradoras tardías a aquellas que tuvieron la menarquia a lo 15 años o más tarde. Se han considerado como menopausias tempranas las ocurridas antes o durante los 45 años y como menopausias tardías ha aquellas que han ocurrido posteriormente a los 52 años.

En cuanto a las preguntas relativas al padecimiento de hambre durante la infancia, el estudio se inició preguntando directamente a las mujeres que habían nacido antes de 1939, si habían pasado hambre durante la guerra y/o postguerra. Al resto de las mujeres que consideramos que o bien no habían sufrido la guerra y/o postguerra o bien que al ser muy pequeñas entonces no podían recordar con exactitud si pasaron o no hambre se les preguntó si en sus familias se pasó o no hambre para valorar de una manera indirecta su situación personal. Una vez iniciado el estudio se introdujo una nueva pregunta que valoraba el hambre padecida durante la infancia independientemente de que las mujeres la hubieran pasado durante la guerra y/o postguerra. La idea de introducir esta pregunta fue debido a que muchas mujeres e independientemente de que hubieran o no vivido la guerra civil y/o la postguerra habían pasado hambre de pequeñas debido a su situación socioeconómica, así, de esta manera, además, se incluían todas las mujeres y se obtenían respuestas directas de todas ellas sobre su situación.

Para los análisis se ha utilizado la variable última introducida en el estudio pero añadiendo los casos de las mujeres de las cuales se tenía ya información sobre el padecimiento del hambre durante la guerra y/o postguerra, es decir, las mujeres nacidas antes o durante 1939. El resto de las mujeres de las cuales sólo se tenía información de la situación familiar pero no de ellas mismas han sido excluidas de los análisis. Por lo tanto se han analizado finalmente 487 mujeres de las 1037 de las que se compone el estudio.

La mayoría de las mujeres de la muestra han nacido en zonas rurales (71%, n=343) y en menor proporción en lugares urbanos (29%, n=140). Existe muy poca variabilidad en

la muestra en cuanto al nivel socioeconómico; el 52,6% no tiene estudios y de aquellas que los tiene el 39% tiene únicamente estudios primarios completos. El 62,7% son amas de casa y del grupo de mujeres que trabajan o han trabajado alguna vez el 79,4% han sido obreras no cualificadas.

Dado que los análisis los hemos hecho por grupos de edad, se ha analizado también el nivel socioeconómico por grupos de edad: para las mujeres nacidas entre 1931-1937, el 68,8% (n=110) no tiene estudios; para las mujeres nacidas entre 1938-1944, el 65% (n=80) no tiene estudios y entre las mujeres más jóvenes el 32,1% (n=63) no tiene estudios y el 14,8% (n=29) tiene estudios de BUP o FP o superiores. Como puede apreciarse únicamente las mujeres más jóvenes presentan cierta variabilidad socioeconómica, el resto han sido consideradas de nivel socioeconómico bajo. La variable tipo de estudios ha sido utilizada como indicador socioeconómico con las siguientes categorías: sin estudios (analfabetas o con estudios primarios incompletos), estudios medios (estudios primarios completos) y con estudios superiores (BUP, FP o estudios universitarios).

### **Análisis estadístico**

Todas las variables analizadas se describen utilizando los valores medios y sus desviaciones estándar. Sin embargo, cuando no presentan una distribución normal se les ha aplicado el test no paramétrico correspondiente.

Los análisis se han hecho con el programa estadístico SPSS en su versión para Windows. Los cuadros se han elaborado con Microsoft Word y los gráficos con Microsoft Graph, ambos de la versión de Office 97.



## RESULTADOS

El gráfico 1 muestra el porcentaje de mujeres que refirieron haber pasado hambre durante su infancia sobre el total de mujeres analizadas. Es llamativo que casi la mitad de las mujeres estudiadas hayan referido haber pasado hambre durante su infancia.

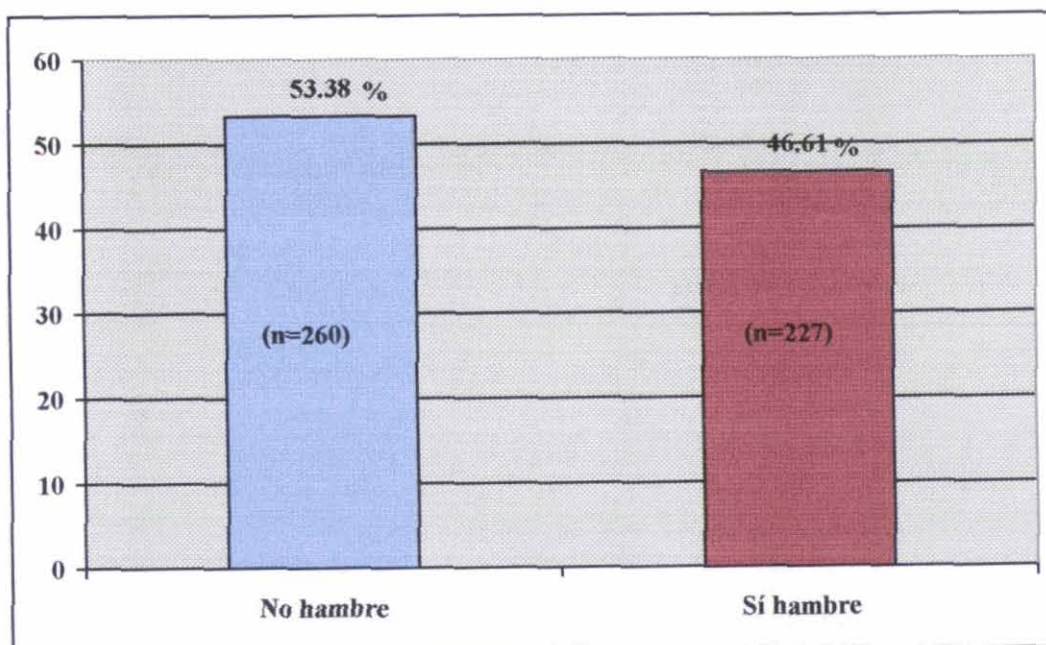


Gráfico 1. Distribución de las mujeres de la muestra según el padecimiento del hambre durante la infancia.

Figure 1. Distribution of the women according to the exposition to hunger during childhood.

El gráfico 2 muestra lo mismo pero por grupos de edad. Existe un porcentaje significativamente menor de mujeres que pasaron hambre, entre las nacidas entre 1945-1952 ( $t: 61.32$ ; GL.: 2;  $p < 0.0000$ ), lo que nos da una idea de la importancia que las condiciones de la guerra y post-guerra tuvieron en el padecimiento del hambre.



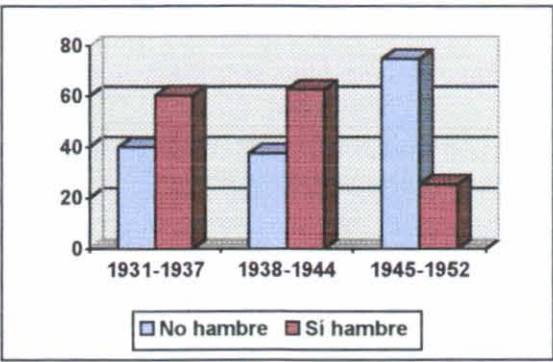


Gráfico 2. Distribución de las mujeres de la muestra según el padecimiento del hambre durante la infancia por grupos de edad.

Figure 2. Distribution of the women according to the exposition to the hunger during childhood by age groups.

El cuadro 1 muestra los mismos porcentajes pero ajustando por origen rural y urbano. No se observan diferencias significativas entre el padecimiento del hambre y el tipo de lugar de procedencia.

	NO HAMBRE	SÍ HAMBRE
RURALES	55.7% (n=191)	44.3% (n=152)
URBANAS	47.9% (n=67)	52.1% (n=73)

Chi-square: Pearson. Valor: 2.44. GL.: 1. Probabilidad:0.1176

Cuadro 1. Porcentaje de mujeres de origen rural o urbano que pasaron o no hambre durante su infancia.

Table 1. Crosstabulation of exposition to hunger by rural/urban origin.

El cuadro 2 muestra las medias, desviaciones estándar, número de casos y resultado del test estadístico para cada una de las variables utilizadas en el estudio y para mujeres que pasaron y no pasaron hambre. Se observan valores significativamente inferiores en la talla, envergadura y longitud de piernas de las mujeres que padecieron hambre durante su infancia y valores significativamente superiores en los pliegues grasos subescapular y suprailíaco, perímetro de cintura, índice de Quetelet, índice cintura/cadera y presiones sistólica y diastólica en las mujeres que padecieron hambre durante su infancia.

Dado que la edad de las mujeres que padecieron hambre resulta también significativamente superior y por lo tanto los resultados pueden estar mostrando diferencias debidas al envejecimiento y no al efecto real del hambre, se repitieron los análisis ajustando por grupos de edad.

	NO HAMBRE		SÍ HAMBRE		
Edad	53.10 ± 6.06	(n=260)	56.89 ± 5.42	(n=227)	p<0.000
Talla	154.67 ± 5.34	(n=260)	152.88 ± 5.52	(n=227)	p<0.000
Talla sentada	83.01 ± 4.31	(n=258)	82.44 ± 3.49	(n=224)	p<0.113
Envergadura	157.11 ± 7.09	(n=246)	154.45 ± 8.70	(n=213)	P<0.000
Long. piernas	71.66 ± 4.63	(n=258)	70.41 ± 4.32	(n=224)	p<0.003
Índice córmico	53.68 ± 2.34	(n=258)	53.95 ± 1.82	(n=224)	P<0.162
Peso	66.45 ± 10.27	(n=260)	67.39 ± 9.43	(n=227)	NS
Peso 18 años	52.48 ± 7.90	(n=240)	51.75 ± 7.62	(n=203)	NS
Pl. tricipital	23.53 ± 7.32	(n=259)	24.33 ± 6.77	(n=227)	NS
Pl. subescapular	24.55 ± 9.35	(n=257)	26.78 ± 9.13	(n=227)	p<0.0065
Pl. suprailiaco	25.31 ± 8.90	(n=257)	27.40 ± 9.31	(n=226)	p<0.0179
Perí. cintura	85.76 ± 9.92	(n=257)	88.94 ± 9.62	(n=223)	p<0.0004
Perí. cadera	104.17 ± 8.44	(n=257)	105.84 ± 11.12	(n=223)	NS
IQ	27.77 ± 4.05	(n=260)	28.85 ± 3.90	(n=227)	p<0.0370
IQ joven	21.98 ± 3.23	(n=240)	22.14 ± 3.05	(n=203)	NS
Cintura/cadera	0.822 ± 0.06	(n=257)	0.842 ± 0.07	(n=223)	p<0.0022
Edad de menarquia	13.04 ± 1.73	(n=260)	13.32 ± 1.89	(n=225)	NS
Presión sistólica	12.97 ± 1.85	(n=244)	13.84 ± 2.05	(n=208)	p<0.0000
Presión diastólica	8.19 ± 1.05	(n=244)	8.58 ± 1.18	(n=208)	p<0.0001

**Cuadro 2. Valores medios, desviaciones estándar, número de casos y resultado de los análisis estadísticos de las variables utilizadas en el estudio para mujeres que padecieron y no padecieron hambre.**

Table 2. Mean values, standard deviation, number of cases and statistical analysis for the variables used in the study for exposed and unexposed women to the famine.

1. Restricción calórica y crecimiento óseo.

Los cuadros 3 a 8 y los gráficos 3-7 muestran los valores medios y resultado de los análisis estadísticos de la talla, talla sentada, longitud de piernas, envergadura e índice córmico en tres grupos de edad diferentes (nacidas entre 1931-1937; entre 1938-1944 y



entre 1945-1952) para mujeres que padecieron y no padecieron hambre durante su infancia. También se muestra el porcentaje total de mujeres que sufrieron hambre y el porcentaje total de mujeres de origen rural en cada grupo de edad. Se observa para las mujeres nacidas entre 1931-1937, una longitud de piernas significativamente inferior en las mujeres que pasaron hambre y un índice córmico y talla sentada significativamente superiores. Para las mujeres nacidas entre 1945-52 se observan valores significativamente inferiores en la talla y en la envergadura de las mujeres que pasaron hambre. No se observan diferencias significativas en ninguna de las variables indicadoras de crecimiento óseo para las mujeres nacidas entre 1938-44.

No existen diferencias entre los tres grupos de edad en cuanto al origen rural o urbano (t: 3.98; GL.: 2; p:0.13657).

	NO HAMBRE	SÍ HAMBRE	Total sí hambre	Total rurales
Edad	61.74 ± 2.23 (n=66)	± 2.19 (n=100)	60.2% (100)	68.3% (112)
Talla	152.36 ± 5.85 (n=66)	152.42 ± 5.23 (n=100)		
Talla sentada	80.93 ± 3.42 (n=66)	82.21 ± 2.89 (n=97)		
Envergadura	155.90 ± 7.53 (n=63)	154.49 ± 7.65 (n=94)		
Long. piernas	71.42 ± 4.06 (n=66)	70.15 ± 3.60 (n=97)		
Índice córmico	53.13 ± 1.60 (n=66)	53.97 ± 1.30 (n=97)		

**Cuadro 3.** Valores medios, desviaciones estándar y número de casos de la edad, talla, talla sentada, envergadura, longitud de piernas e índice córmico para mujeres que padecieron y no padecieron hambre y nacidas entre 1931-1937.

**Table 3.** Mean values, standard deviation and number of cases of age, height, sitting height, armspan, leg length and sitting-to-standing height ratio for exposed and unexposed women to the famine and born 1931-1937.

	Valor de la z/t <sup>1</sup>	Grados de libertad	Probabilidad
EDAD	0.23		0.8167
TALLA	-0.06	164	0.984
TALLA SENTADA	-2.56	161	0.011**
ENVERGADURA	1.14	155	0.257
LONG. PIERNAS	2.11	161	0.037**
ÍNDICE CÓRMICO	-3.67	161	0.000**

<sup>1</sup>Se ha aplicado el test no paramétrico de Mann-Witney para la edad.

\*\*p<0.05

**Cuadro 4.** Resultado del análisis estadístico para los parámetros óseos de mujeres nacidas entre 1931-1937.

**Table 4.** Statistical analysis results for growth variables for women born 1931-1937 .



	NO HAMBRE	SÍ HAMBRE	Total sí hambre	Total rurales
Edad	55.50 ± 1.63 (n=46)	56.09 ± 1.91 (n=77)	62.6% (77)	78% (96)
Talla	154.21 ± 3.76 (n=46)	152.82 ± 5.53 (n=77)		
Talla sentada	81.87 ± 7.41 (n=45)	82.28 ± 3.37 (n=77)		
Envergadura	157.15 ± 6.72 (n=42)	155.14 ± 7.71 (n=71)		
Long. piernas	72.25 ± 7.31 (n=45)	70.54 ± 3.96 (n=77)		
Índice córmico	53.11 ± 4.63 (n=45)	53.85 ± 1.61 (n=77)		

Cuadro 5. Valores medios, desviaciones estándar y número de casos de la edad, talla, talla sentada, envergadura, longitud de piernas e índice córmico para mujeres que padecieron y no padecieron hambre y nacidas entre 1938-1944.

Table 5. Mean values, standard deviation and number of cases of age, height, sitting height, armspan, leg length and sitting-to-standing height ratio for exposed and unexposed women to the famine and born 1938-1944.

	Valor de la z/t <sup>1</sup>	Grados de libertad	Probabilidad
EDAD	-1.93		0.0531
TALLA	1.65	118.92	0.101
TALLA SENTADA	-0.42	120	0.675
ENVERGADURA	1.40	111	0.164
LONG. PIERNAS	1.68	120	0.095
ÍNDICE CÓRMICO	-1.27	120	0.205

<sup>1</sup>Se ha aplicado el test no paramétrico de Mann-Witney para la edad.

Cuadro 6. Resultado del análisis estadístico para los parámetros óseos de mujeres nacidas entre 1938-1944.

Table 6. Statistical analysis results for growth variables for women born 1938-1944.

	NO HAMBRE	SÍ HAMBRE	Total sí hambre	Total rurales
Edad	48.50 ± 2.28 (n=148)	48.68 ± 2.15 (n=50)	25.3% (50)	68.9%(135)
Talla	155.84 ± 5.19 (n=148)	153.88 ± 6.05 (n=50)		
Talla sentada	84.30 ± 2.63 (n=147)	83.13 ± 4.58 (n=50)		
Envergadura	157.65 ± 6.98 (n=141)	153.33 ± 11.63 (n=48)		
Long. piernas	71.58 ± 3.76 (n=147)	70.74 ± 5.89 (n=50)		
Índice córmico	54.09 ± 1.29 (n=147)	54.06 ± 2.78 (n=50)		

Cuadro 7. Valores medios, desviaciones estándar y número de casos de la edad, talla, talla sentada, envergadura, longitud de piernas e índice córmico para mujeres que padecieron y no padecieron hambre y nacidas entre 1945-1952.

Table 7. Mean values, standard deviation and number of cases of age, height, sitting height, armspan, leg length and sitting-to-standing height ratio for exposed and unexposed women to the famine and born 1945-1952.

	Valor de la z/t <sup>1</sup>	Grados de libertad	Probabilidad
EDAD	-0.40		0.688
TALLA	2.21	196	0.028**
TALLA SENTADA	1.70	60.32	0.094
ENVERGADURA	2.43	59.94	0.018**
LONG. PIERNAS	1.16	195	0.246
ÍNDICE CÓRMICO	0.13	195	0.898

<sup>1</sup>Se ha aplicado el test no paramétrico de Mann-Witney para la edad.

\*\*p<0.05

Cuadro 8. Resultado del análisis estadístico para los parámetros óseos de mujeres nacidas entre 1945-1952.

Table 8. Statistical analysis results for growth variables for women born 1945-1952.

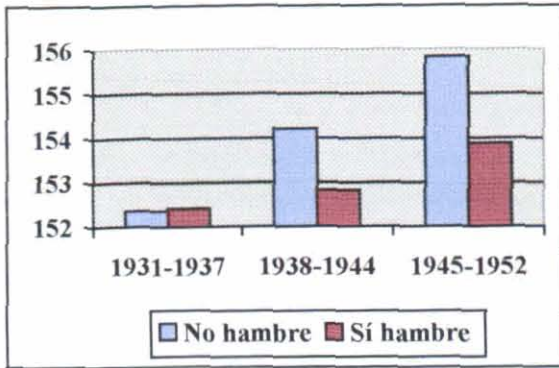


Gráfico 3. Talla/ Height

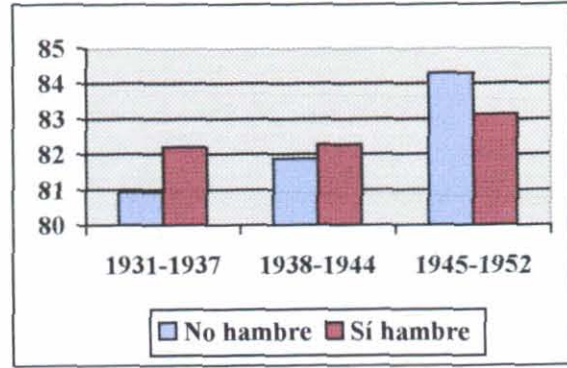


Gráfico 4. Talla sentada/Sitting height

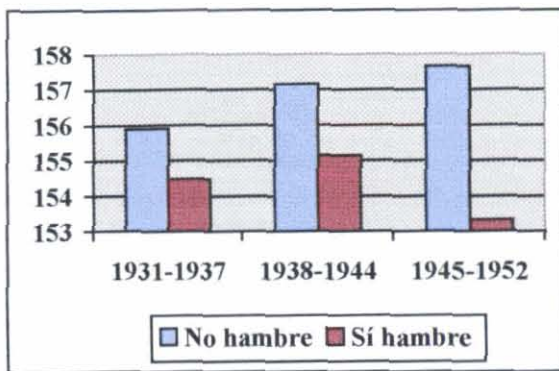


Gráfico 5. Envergadura/ Armspan

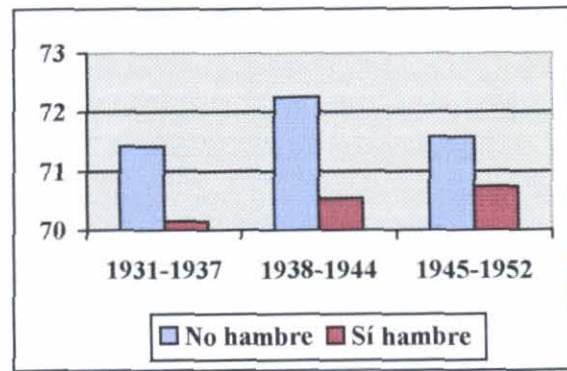


Gráfico 6. Long.piernas/Leg length

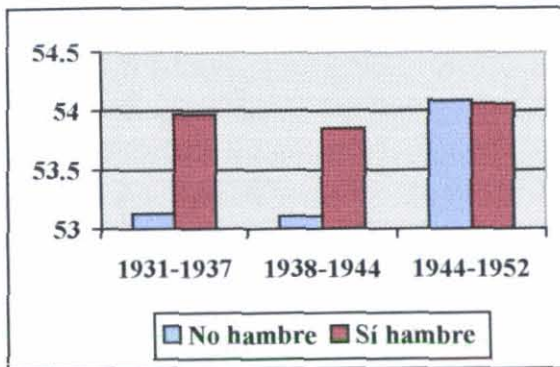


Gráfico 7. Índice córmico/Sitting-to-standing height ratio



## 2. Restricción calórica y composición corporal.

Los cuadros 9 a 14 y los gráficos 8-17 muestran los valores medios y resultado del análisis estadístico del peso actual, el peso a los 18 años, los pliegues grasos tricipital, suprailiaco y subescapular, los perímetros de cintura y cadera, el índice de Quetelet actual y el índice de Quetelet de joven por grupos de edad. Se observa globalmente que las mujeres que pasaron hambre en los dos grupos de edad mayores (nacidas entre 1931-1937 y 1938-1944) tienen valores superiores en la mayoría de las variables excepto para el peso e índice de Quetelet de joven, con diferencias significativas únicamente en los tres pliegues grasos tricipital, subescapular y suprailiaco de las mujeres nacidas entre 1938-1944. En las mujeres nacidas entre 1945-1952, se observa, en general, valores inferiores entre las mujeres que pasaron hambre siendo significativamente inferiores el peso a los 18 años y el índice de Quetelet de joven.

	NO HAMBRE	SÍ HAMBRE
Edad	61.74 ± 2.23 (n=66)	± 2.19 (n=100)
Peso	66.15 ± 9.99 (n=66)	69.02 ± 10.29 (n=100)
Peso 18 años	52.74 ± 8.92 (n=62)	52.16 ± 7.68 (n=92)
Pl. tricipital	24.43 ± 7.15 (n=65)	25.63 ± 6.37 (n=100)
Pl. subescapular	27.36 ± 9.16 (n=64)	27.77 ± 8.44 (n=100)
Pl. suprailiaco	27.75 ± 7.97 (n=64)	27.97 ± 7.97 (n=100)
Perí. cintura	88.09 ± 9.60 (n=63)	90.94 ± 9.21 (n=98)
Perí. cadera	105.30 ± 8.75 (n=63)	107.78 ± 9.97 (n=98)
IQ	28.47 ± 3.85 (n=66)	29.68 ± 3.95 (n=100)
IQ joven	22.70 ± 3.56 (n=62)	22.53 ± 3.13 (n=92)
Cintura/cadera	0.836 ± 0.06 (n=63)	0.845 ± 0.06 (n=98)

**Cuadro 9.** Valores medios, desviaciones estándar y número de casos de la edad, peso actual, peso a los 18 años, pliegues grasos tricipital, subescapular y suprailiaco, perímetros de cintura y cadera, índice de Quetelet actual, índice de Quetelet de joven y el índice cintura/cadera para mujeres que padecieron y no padecieron hambre y nacidas entre 1931-1937.

Table 9. Mean values, standard deviation and number of cases of age, weight, weight at 18 years old, tricipital, subescapular and suprailiaco skinfolds, waist and hip girth, actual Quetelet's index, Quetelet's index during youth and waist/hip ratio for exposed and unexposed women to the famine and born 1931-1937.

	Valor de la z	Probabilidad
Edad	-0.23	0.8167
Peso	-1.57	0.1157
Peso 18 años	-0.15	0.8738
Pl. tricipital	-1.20	0.2298
Pl. subescapular	-0.08	0.9328
Pl. suprailiaco	-0.09	0.9221
Perí. cintura	-1.42	0.1554
Perí. cadera	-1.36	0.1733
IQ	-0.84	0.4003
IQ joven	-0.49	0.6207
Cintura/cadera	-0.43	0.6625

**Cuadro 10.** Resultado del análisis estadístico para las variables de masa y composición corporal de mujeres nacidas entre 1931-1937.

**Table 10.** Statistical analysis results for body composition variables for women born 1931-1937.

	NO HAMBRE	SÍ HAMBRE
Edad	55.50 ± 1.63 (n=46)	56.09 ± 1.91 (n=77)
Peso	65.82 ± 9.52 (n=46)	67.22 ± 8.52 (n=77)
Peso 18 años	52.42 ± 6.28 (n=40)	52.07 ± 8.15 (n=68)
Pl. tricipital	22.32 ± 6.70 (n=46)	24.72 ± 7.07 (n=77)
Pl. subescapular	22.73 ± 9.66 (n=45)	27.80 ± 10.52 (n=77)
Pl. suprailiaco	24.28 ± 9.24 (n=45)	28.78 ± 10.32 (n=76)
Perí. cintura	87.21 ± 9.58 (n=46)	89.62 ± 9.80 (n=75)
Perí. cadera	103.52 ± 8.34 (n=46)	105.36 ± 13.86 (n=75)
IQ	27.69 ± 3.96 (n=46)	28.84 ± 3.88 (n=77)
IQ joven	21.97 ± 2.68 (n=40)	22.23 ± 3.25 (n=68)
Cintura/cadera	0.841 ± 0.05 (n=46)	0.855 ± 0.08 (n=75)

**Cuadro 11.** Valores medios, desviaciones estándar y número de casos de la edad, peso actual, peso a los 18 años, pliegues grasos tricipital, subescapular y suprailiaco, perímetros de cintura y cadera, índice de Quetelet actual, índice de Quetelet de joven e índice cintura/cadera, para mujeres que padecieron y no padecieron hambre y nacidas entre 1938-1944.

**Table 11.** Mean values, standard deviation and number of cases of age, weight, weight at 18 years old, tricipital, subescapular and suprailiaco skinfolds, waist and hip girth, actual Quetelet's index , Quetelet's index during youth and waist/hip ratio for exposed and unexposed women to the famine and born 1938-1944.

	Valor de la z	Probabilidad
Edad	-1.93	0.0531
Peso	-0.82	0.4071
Peso 18 años	-0.64	0.5197
Pl. tricipital	-2.07	0.0379**
Pl. subescapular	-2.69	0.0071**
Pl. suprailiaco	-2.36	0.0180**
Perí. cintura	-1.29	0.1971
Perí. cadera	-0.21	0.8308
IQ	-1.72	0.0840
IQ joven	-0.13	0.8894
Cintura/cadera	-1.11	0.2644

\*\*p<0.05

Cuadro 12. Resultado del análisis estadístico para las variables de masa y composición corporal de mujeres nacidas entre 1938-1944.

Table 12. Statistical analysis results for body composition variables for women born 1928-1944.

	NO HAMBRE	SÍ HAMBRE
Edad	48.50 ± 2.28 (n=148)	48.68 ± 2.15 (n=50)
Peso	66.79 ± 10.66 (n=148)	64.40 ± 8.32 (n=50)
Peso 18 años	52.38 ± 7.88 (n=138)	50.37 ± 6.57 (n=43)
Pl. tricipital	23.51 ± 7.57 (n=148)	21.68 ± 6.49 (n=50)
Pl. subescapular	23.89 ± 9.13 (n=148)	23.21 ± 7.21 (n=50)
Pl. suprailiaco	24.56 ± 9.04 (n=148)	24.15 ± 9.60 (n=50)
Perí. cintura	84.31 ± 9.97 (n=148)	84.02 ± 8.54 (n=50)
Perí. cadera	103.88 ± 8.34 (n=148)	102.75 ± 7.45 (n=50)
IQ	27.49 ± 4.15 (n=148)	27.21 ± 3.35 (n=50)
IQ joven	21.67 ± 3.19 (n=138)	21.16 ± 2.33 (n=43)
Cintura/cadera	0.811 ± 0.06 (n=148)	0.817 ± 0.05 (n=50)

Cuadro 13. Valores medios, desviaciones estándar y número de casos de la edad, peso actual, peso a los 18 años, pliegues grasos tricipital, subescapular y suprailiaco, perímetros de cintura y cadera, índice de Quetelet actual, índice de Quetelet de joven e índice cintura/cadera para mujeres que padecieron y no padecieron hambre y nacidas entre 1945-1952.

Table 13. Mean values, standard deviation and number of cases of age, weight, weight at 18 years old, tricipital, subescapular and suprailiaco skinfolds, waist and hip girth, Quetelet's index, Quetelet's index during youth and waist/hip ratio for exposed and unexposed women to the famine and born 1945-1952.



	Valor de la z	Probabilidad
Edad	-0.40	0.6888
Peso	1.11	0.2667
Peso 18 años	-1.97	0.0487**
Pl. tricipital	-1.54	0.1232
Pl.subescapular	-0.08	0.9283
Pl.suprailiaco	-0.59	0.5507
Perí. cintura	-0.17	0.8595
Perí. cadera	-0.67	0.4967
IQ	-0.69	0.4888
IQ joven	-2.14	0.0319**
Cintura/cadera	-0.70	0.4790

**Cuadro 14. Resultado del análisis estadístico para las variables de masa y composición corporal de mujeres nacidas entre 1945-1952.**

**Table 14. Statistical analysis results for body composition variables for women born 1945-1952.**

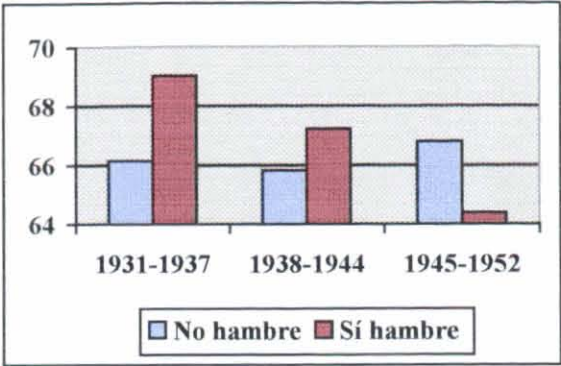


Gráfico 8. Peso /Weight

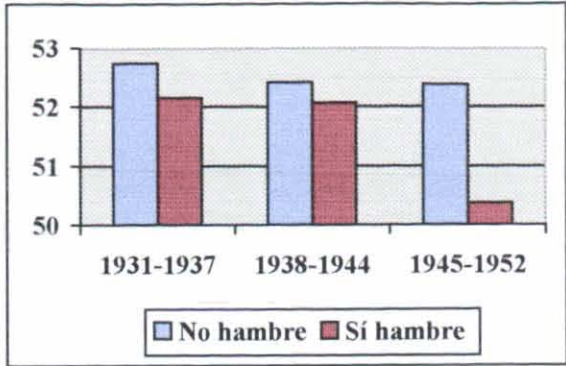


Gráfico 9. Peso a los 18 años/Weight at 18 years old.

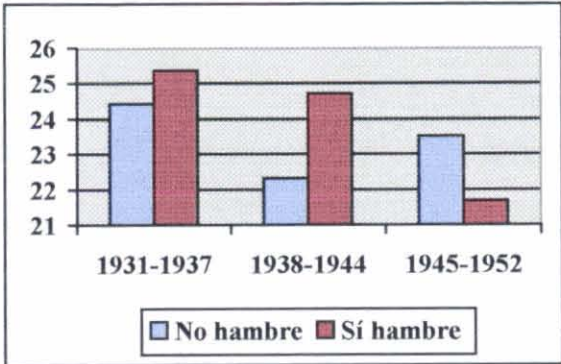


Gráfico 10. Pliegue tricipital/Tricipital skinfold

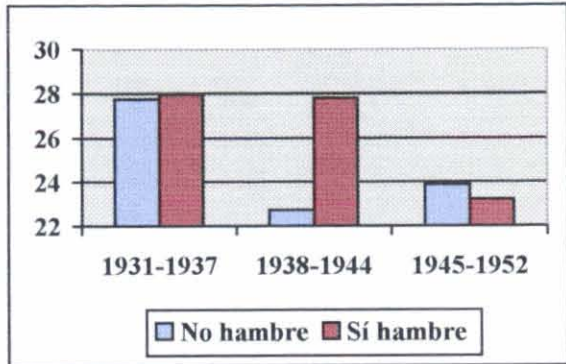


Gráfico 11. Pliegue subescapular /  
Subescapular skinfold

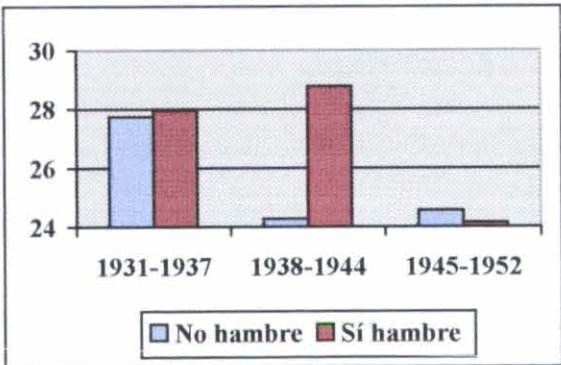


Gráfico 12. Pliegue suprailiaco/Suprailiaco skinfold

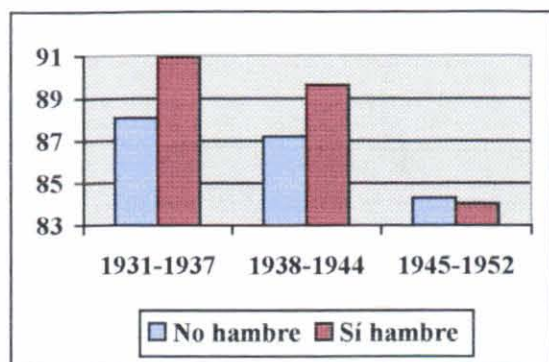


Gráfico 13. Perímetro de cadera/Waist girth

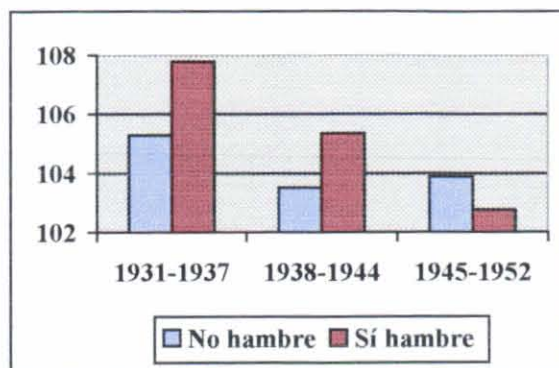


Gráfico 14. Perímetro de cintura/Hip girth

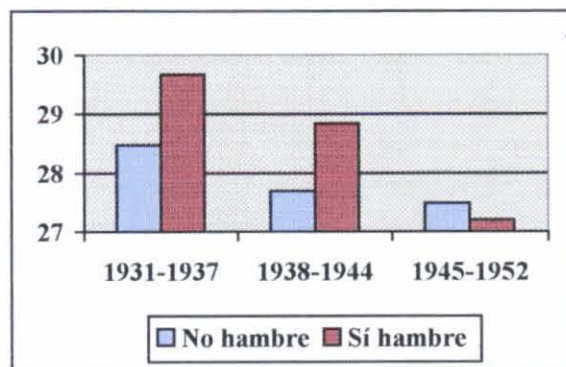


Gráfico 15. Índice de Quetelet/Quetelet's index

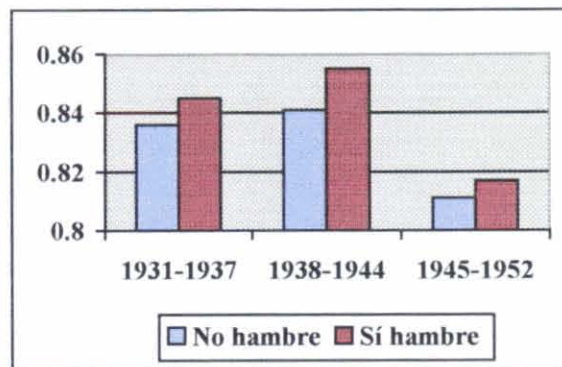


Gráfico 16. Cintura/cadera /WHR

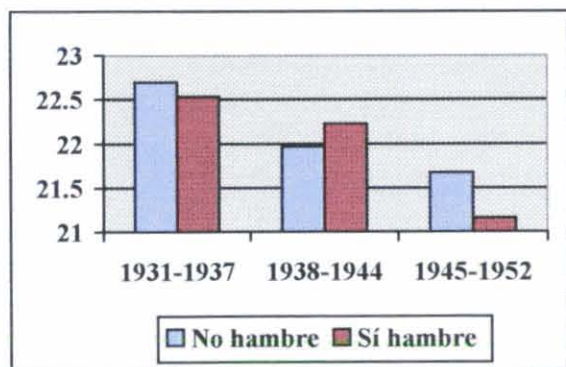


Gráfico 17. Índice de Quetelet de joven/  
Quetelet's index during youth



3. Restricción calórica y función ovárica.

3.1. Edad de menarquia.

Los cuadros 15 a 17 y el gráfico 18 muestran los valores medios de la edad de menarquia y resultados del análisis estadístico para mujeres que pasaron y no pasaron hambre en diferentes grupos de edad. No se observan diferencias significativas entre mujeres que padecieron y no padecieron hambre en ningún grupo de edad.

	NO HAMBRE	SÍ HAMBRE
Edad de menarquia	13.64 ± 1.78 (n=66)	13.55 ± 1.91 (n=98)
z: -0.098, P:0.9213		

Cuadro 15. Edad media de menarquia para mujeres que padecieron y no padecieron hambre y nacidas entre 1931 y 1937.

Table 15. Age at menarche for exposed and unexposed women and born 1931-1937.

	NO HAMBRE	SÍ HAMBRE
Edad de menarquia	12.98 ± 1.78 (n=46)	13.37 ± 2.02 (n=77)
z: -1.11, P:0.2669		

Cuadro 16. Edad media de menarquia para mujeres que padecieron y no padecieron hambre y nacidas entre 1938 y 1944.

Table 16. Age at menarche for exposed and unexposed women and born 1938-1944.

	NO HAMBRE	SÍ HAMBRE
Edad de menarquia	12.79 ± 1.63 (n=148)	12.82 ± 1.54 (n=50)
z: -0.06, p:0.9443		

Cuadro 17. Edad media de menarquia para mujeres que padecieron y no padecieron hambre y nacidas entre 1945 y 1952.

Table 17. Age at menarche for exposed and unexposed women and born 1945-1952.

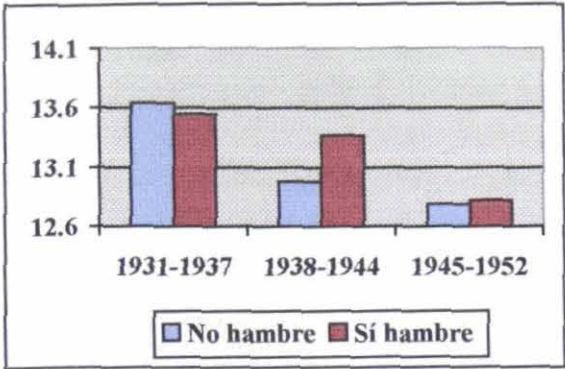


Gráfico 18. Edad de menarquia /Age at menarche

Los cuadros 18, 19 y 20 muestran el porcentaje de menarquias tempranas, medias y tardías para cada uno de los grupos de edad y según el padecimiento del hambre. No se observan diferencias significativas entre mujeres que refirieron haber pasado hambre y las que no.

	MENARQUIA TEMPRANA	MENARQUIA MEDIA	MENARQUIA TARDÍA
NO HAMBRE	24.2% (n=16)	53% (n=35)	22.7% (n=15)
SÍ HAMBRE	28.6% (n=28)	41.8% (n=41)	29.6% (n=29)

Chi-square: Pearson. Valor: 2.03. GL.: 2. Probabilidad: 0.36159

Cuadro 18. Distribución de menarquias tempranas, medias y tardías según el padecimiento del hambre para las mujeres nacidas entre 1931-1937.

Table 18. Crosstabulation of hunger exposition by early, medium and late menarche for women born 1931-1937.

	MENARQUIA TEMPRANA	MENARQUIA MEDIA	MENARQUIA TARDÍA
NO HAMBRE	37% (n=17)	47.8% (n=22)	15.2% (n=7)
SÍ HAMBRE	31.2% (n=24)	40.3% (n=31)	28.6% (n=22)

Chi-square: Pearson. Valor: 2.85. GL.: 2. Probabilidad: 0.24050

Cuadro 19. Distribución de menarquias tempranas, medias y tardías según el padecimiento del hambre para las mujeres nacidas entre 1938-1944.

Table 19. Crosstabulation of hunger exposition by early, medium and late menarche for women born 1938-1944.

	MENARQUIA TEMPRANA	MENARQUIA MEDIA	MENARQUIA TARDÍA
NO HAMBRE	45.3% (n=67)	42.6% (n=63)	12.2% (n=18)
SÍ HAMBRE	36% (n=18)	54% (n=27)	10% (n=5)

Chi-square: Pearson. Valor: 1.97. GL.: 2. Probabilidad: 0.372

Cuadro 20. Distribución de menarquias tempranas, medias y tardías según el padecimiento del hambre para mujeres nacidas entre 1945-1952.

Table 20. Crosstabulation of hunger exposition by early, medium and late menarche for women born 1945-1952.

### 3.2. Edad de menopausia.

La edad de menopausia del total de mujeres de la muestra ha sido calculada por próbitas y es de 51.7 años. Para las mujeres que no refirieron haber pasado hambre, la edad media de menopausia calculada por próbitas es de 52.20 y para las mujeres que pasaron hambre es de 51.70. Para todos los cálculos se han eliminado las mujeres que tuvieron menopausia quirúrgica.

El cuadro 21 muestra para las mujeres nacidas entre 1931-1937, las edades medias de menopausia entre mujeres que pasaron y no pasaron hambre y el porcentaje de menopausias naturales y quirúrgicas según el padecimiento del hambre. En este grupo de edad todas las mujeres eran post-menopáusicas y las edades medias de menopausia se han calculado únicamente para las mujeres con menopausia natural. No se observan diferencias significativas ni en la edad de menopausia ni en el tipo de menopausia de mujeres que pasaron y no pasaron hambre.

	Edad media de menopausia <sup>1</sup>	Menopausia natural <sup>2</sup>	Menopausia quirúrgica
No hambre	49.63 ± 3.66 (n=58)	87.9% (n=58)	12.1% (n=8)
Sí hambre	49.38 ± 4.46 (n=84)	87.9% (n=84)	12.1% (n=12)

1 análisis estadístico de la edad media de menopausia. z: -0.23. p: 0.8104

2 análisis estadístico del tipo de menopausia. Valor:0.000 gl.: 1. Probabilidad: 1

Cuadro 21. Edad media de menopausia y tipo de menopausia según el padecimiento del hambre para las mujeres nacidas entre 1931-1937.

Table 21. Mean age at menopause and type of menopause for exposed and unexposed women to the famine and born 1931-1937.



#### 4. Restricción calórica y tensión arterial.

Dada la elevada prevalencia de hipertensión encontrada en la muestra estudiada, un 11.3% (Bernis *et al.*, 1997), y los recientes estudios que sugieren que una restricción calórica temprana puede ser causa de hipertensión en la vida adulta (Law *et al.*, 1993; Barker *et al.*, 1993; Barker, 1997) se ha analizado el efecto de la restricción calórica sobre las tensiones sistólica y diastólica.

Los cuadros 22-24 y los gráficos 19 y 20 muestran los valores medios de la presión sistólica y diastólica para mujeres que pasaron y no pasaron hambre en diferentes grupos de edad. Se observa, globalmente, que las mujeres que pasaron hambre tienen unos valores más altos de tensión sistólica y diastólica pero esta diferencia es únicamente significativa para las mujeres más mayores (nacidas entre 1931-1937) y para la tensión sistólica de las mujeres nacidas entre 1938-1944.

	NO HAMBRE	SÍ HAMBRE
Presión sistólica <sup>1</sup>	13.68 ± 1.89 (n=59)	14.40 ± 2.05 (n=91)
Presión diastólica <sup>2</sup>	8.32 ± 1.03 (n=59)	8.77 ± 1.28 (n=91)

<sup>1</sup> z: -2.41.p:0.0158

<sup>2</sup> z: -2.13.p:0.0327

**Cuadro 22. Valores medios y resultado del análisis estadístico de la presión sistólica y diastólica según el padecimiento del hambre para mujeres nacidas entre 1931 y 1937.**

**Table 22. Mean values of high and low blood pressure and statistical analysis for exposed and unexposed women born 1931-1937.**

	NO HAMBRE	SÍ HAMBRE
Presión sistólica <sup>1</sup>	13.24 ± 1.92 (n=45)	13.85 ± 1.91 (n=69)
Presión diastólica <sup>2</sup>	8.38 ± 1.21 (n=45)	8.63 ± 1.12 (n=69)

<sup>1</sup> z: -2.00.p:0.0446

<sup>2</sup> z: -1.44.p:0.1478

**Cuadro 23. Valores medios y resultado del análisis estadístico de la presión sistólica y diastólica según el padecimiento del hambre para mujeres nacidas entre 1938 y 1944.**

**Table 23. Mean values of high and low blood pressure and statistical analysis for exposed and unexposed women born 1938-1944.**

	NO HAMBRE	SÍ HAMBRE
Presión sistólica <sup>1</sup>	12.59 ± 1.72 (n=140)	12.78 ± 1.83 (n=48)
Presión diastólica <sup>2</sup>	8.07 ± 0.99 (n=140)	8.17 ± 1.00 (n=48)

<sup>1</sup> z: -0.54,p:0.5855

<sup>2</sup> z: -0.70,p:0.4798

Cuadro 24. Valores medios y resultado del análisis estadístico de la presión sistólica y diastólica según el padecimiento del hambre para mujeres nacidas entre 1945 y 1952.

Table 24. Mean values of high and low blood pressure and statistical analysis for exposed and unexposed women born 1945-1952.

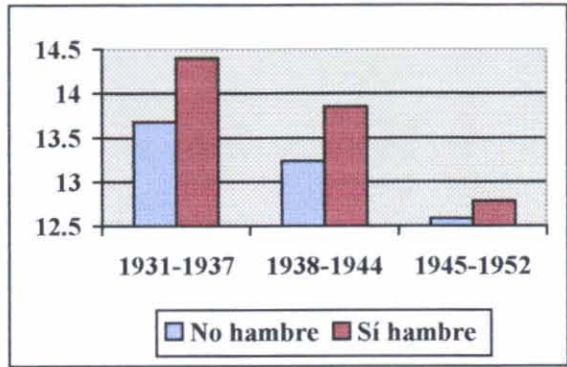


Gráfico 19. Presión sistólica /Sistolic pressure

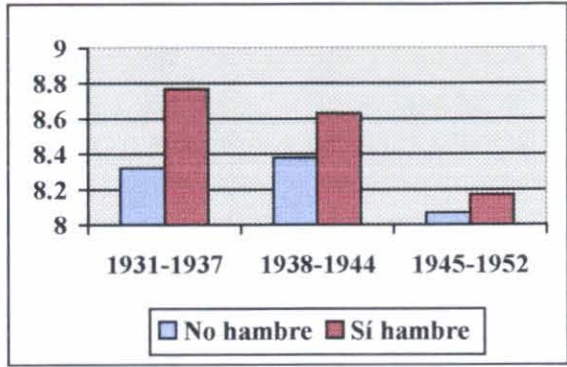


Gráfico 20. Presión diastólica/ Diastolic pressure

## DISCUSIÓN

La realización de estudios sobre el estado nutricional de la población española comenzó como consecuencia de la aparición de graves problemas nutricionales a partir de la Guerra Civil (Moreiras *et al.*, 1990). Uno de los primeros estudios que mostró problemas de desnutrición entre la población española como consecuencia de la escasez de alimentos durante la guerra es el trabajo del profesor Jiménez Díaz y sus colaboradores (Grande Covián, 1939). Al coincidir el final de la Guerra Civil con el comienzo de la II Guerra Mundial, se agravaron los problemas económicos del país, y como consecuencia, los estados carenciales no se recuperaron para una gran parte de la población hasta el inicio de la mejora económica de 1951. Hasta 1952 siguieron existiendo en España cartillas de racionamiento; hasta 1954 no se consolidó una renta *per cápita* superior a la de antes de la Guerra Civil y no es hasta 1959 cuando se considera una mejora sustancial de la economía española que comienza su etapa más expansiva. Entre 1961 y 1974, el cambio fue especialmente intenso. España pasó de ser un país subdesarrollado, fundamentalmente agrícola, a un país medianamente industrializado. El año 1965 coincide con el momento de máximo desarrollo económico, los movimientos migratorios más intensos y el máximo crecimiento vegetativo de la población española.

El estudio de Grande Covián *et al.* (1944), calculó una ingesta media de 1.619 Calorías por día para una muestra de niños y niñas que vivieron en Madrid durante 1941-1942; la ingesta de calcio era especialmente deficiente. El estudio constata, además, que de las 74 familias estudiadas 14 de ellas tenían una ingesta calórica diaria que oscilaba entre 600-1.000 calorías. Las manifestaciones clínicas de estos niños eran un importante retraso en el desarrollo corporal, con una talla, peso corporal y tejido subcutáneo muy deficientes. El estudio de Robinson *et al.* (1942) describe además para la misma población, varios casos de amenorreas secundarias en mujeres entre los 18-36 años no asociadas a ninguna patología funcional y que los autores relacionan directamente con el estatus nutricional. Un estudio posterior de 1948, también en población madrileña, mostraba que aunque la situación general de ingesta calórica había mejorado -2.080 Calorías por día, de media- seguían existiendo serias deficiencias de ingesta de grasa e hidratos de carbono. La ingesta de calcio y de vitaminas, especialmente la vitamina A y la riboflavina, eran muy escasas.



En general, estas deficiencias, eran debidas a una ingesta muy limitada de pan, leche y sus derivados, carne y huevos (Vivanco *et al.*, 1949).

Un exhaustivo estudio sobre el consumo de alimentos en España, durante el periodo 1940-1988, muestra la ingesta calórica media para el conjunto de la población española año por año (Graciani *et al.*, 1996). Hasta 1956 no se consolida una ingesta calórica superior a las 2.000 Calorías. El año con menor ingesta calórica es 1945, con 1.487 Calorías medias. Este año fue conocido en el Sur de la Península como “el año del hambre”. En general, se observa, que la post-guerra destaca por al bajo aporte calórico, la escasez de proteínas de origen animal, la deficiencia acentuada de calcio y la deficiencia relativa de hierro y diversas vitaminas (Villalbí y Maldonado, 1987). A finales de años cuarenta, se sigue observando una baja ingesta calórica, un buen aporte de proteínas totales, la mayor parte proteínas vegetales, y continúa el déficit de calcio y de vitaminas A y B<sub>2</sub>.

Los hidratos de carbono se han mantenido relativamente estables desde los años 40 hasta los 80, mientras que el consumo de lípidos es el que ha experimentado un mayor aumento, teniendo un consumo bajísimo durante los años 40 y 50 y aumentando ostensiblemente a partir de los años 60. Hasta mediados de los años 80 no se consolida una ingesta calórica superior a las 3.000 Calorías.

Las mujeres estudiadas en nuestra muestra han nacido entre 1931 y 1952 y, por lo tanto, todas ellas han pasado de unas durísimas condiciones socioeconómicas a una sensible mejora en su calidad de vida. Aunque todas las mujeres, sobre todo las más mayores, hayan crecido en una situación ambiental muy dura, caracterizada, como hemos visto, por una deficiente ingesta calórica, es posible, como se observa en los resultados, encontrar diferencias en algunas de las variables antropométricas entre las mujeres que refirieron haber pasado hambre y las que no. Las diferencias entre unas y otras pueden ser bastante grandes como la diferencia en la envergadura de las mujeres nacidas entre 1945 y 1952 que llega a ser de 4.32 cm.

Las diferencias encontradas en los parámetros indicadores de crecimiento óseo muestran la misma tendencia que los encontrados para la muestra de mujeres holandesas. Existe, sin embargo, una importante diferencia en cuanto a la talla sentada. Los análisis realizados para las mujeres holandesas nunca demostraron un efecto del hambre sobre la talla sentada. En las mujeres españolas que pasaron hambre y nacidas entre 1931-1937,

muestran una talla sentada 1,28 cm. significativamente mayor que las mujeres nacidas en ese mismo periodo de tiempo pero que no pasaron hambre. La talla final alcanzada entre ambos grupos de mujeres no difiere significativamente, mientras que las piernas sí son significativamente más cortas para las mujeres que pasaron hambre, lo que parece indicar que fue el crecimiento en la talla sentada de las mujeres que pasaron hambre lo que contribuyó a que se minimizaran las diferencias en la talla final de ambos grupos. Estas mujeres nacidas antes y durante la guerra civil y, según la evolución general de la situación socioeconómica española, no vivieron una mejora de su situación nutricional hasta mucho después de la adolescencia. Es posible y, dado que la columna vertebral puede seguir creciendo varios años después de la adolescencia, que las mujeres que pasaron hambre hubieran crecido unos años más, ya que es conocido que los niños que se desarrollan en condiciones de limitación nutricional su periodo de crecimiento es más prolongado (Tanner, 1962). Pero, también es posible que unido a esto, hubiera existido algún pequeño intento de crecimiento de compensación o *catch-up* al mejorar las condiciones ambientales en las mujeres que pasaron hambre y que hubiera afectado únicamente a la columna vertebral y no a los huesos largos (piernas y brazos) cuyo crecimiento se había detenido unos años antes. El hecho de que no se haya encontrado esto mismo en las mujeres holandesas que estuvieron expuestas al hambre durante su adolescencia, podría estar indicando respuestas diferentes del *catch-up* según la duración e intensidad de la restricción calórica y también, que una situación de restricción calórica aguda detiene el crecimiento del tejido óseo si es sufrida durante los periodos críticos del mismo, pero no altera el ritmo de crecimiento general, de manera que el periodo de crecimiento no se alarga.

Se observa que no en todos los grupos de edad de las mujeres españolas se ha visto el mismo efecto. Esto podría ser debido a que la intensidad y duración del hambre entre los grupos fue diferente. Las mujeres mayores, como ya se ha comentado anteriormente, son las que sufrieron durante más tiempo la restricción calórica, con el agravante de haber pasado además, la restricción calórica de la guerra y son por lo tanto, las que muestran los valores menores en todos los parámetros óseos.

Por el contrario, las mujeres más jóvenes son las que estuvieron expuestas mucho menos tiempo a una situación de hambre y además menos aguda. Las diferencias encontradas en este último grupo de mujeres podrían ser atribuidas también al nivel



socioeconómico -que en este grupo de mujeres presenta mayor variabilidad, como ya se ha comentado en material y métodos-. Para confirmar cual de las dos variables -el nivel socioeconómico o el padecimiento del hambre- están influyendo más en los resultados, se hizo un análisis ANOVA para las dos variables conjuntamente. Los resultados pueden verse en los siguientes cuadros y muestran que es el nivel socioeconómico más que el padecimiento del hambre el que está influyendo en las diferencias encontradas para la talla, en este grupo de edad. En la envergadura el análisis no es significativo.

	ESTUDIOS BAJOS		ESTUDIOS MEDIOS		ESTUDIOS ALTOS	
SÍ EXPUESTAS	154.66	(n=7)	154.01	(n=9)	156.17	(n=3)
NO EXPUESTAS	152.42	(n=8)	154.04	(n=39)	158.03	(n=12)
	<b>F</b>	<b>GL</b>	<b>P</b>			
Main effects	2.19	3	0.097			
Estudios	3.28	2	0.043			
Padecimiento de hambre	0.03	1	0.849			
Interaction effects	0.48	2	0.617			

Multiple R<sup>2</sup>: 0.083

Cuadro 25. Valores medios de la talla y resultado del análisis ANOVA para el nivel socioeconómico y el padecimiento de hambre para mujeres nacidas entre 1945-1952.

Table 25. Mean values of height and ANOVA results for SES and exposure to the famine for women born 1945-1952.

	ESTUDIOS BAJOS		ESTUDIOS MEDIOS		ESTUDIOS ALTOS	
SÍ EXPUESTAS	155.99	(n=7)	153.83	(n=9)	157.20	(n=3)
NO EXPUESTAS	151.81	(n=8)	157.09	(n=39)	158.81	(n=12)
	<b>F</b>	<b>GL</b>	<b>P</b>			
Main effects	1.11	3	0.350			
Estudios	1.34	2	0.267			
Padecimiento de hambre	0.20	1	0.655			
Interaction effects	1.27	2	0.286			

Multiple R<sup>2</sup>: 0.043

Cuadro 26. Valores medios de la envergadura y resultado del análisis ANOVA para el nivel socioeconómico y el padecimiento de hambre para mujeres nacidas entre 1945-1952.

Table 26. Mean values of armspan and ANOVA results for SES and exposure to the famine for women born 1945-1952.

Las mujeres nacidas entre 1938-1944, no muestran diferencias en ninguna de las variables indicadoras de crecimiento. Esto puede sugerir que estas mujeres sufrieron con



una mayor intensidad las adversas condiciones socioeconómicas que se vivieron en España al final de la guerra. Estas mujeres nacieron en plena post-guerra y sufrieron durante su infancia temprana las duras restricciones calóricas de entonces, con el agravante del año 1945. Es posible, por lo tanto, que la ausencia de diferencias en los parámetros óseos se deban a una exposición al hambre muy parecida entre los dos grupos y además muy intensa. Esto, como veremos más adelante parece confirmarse con los resultados para las variables de masa y composición corporal.

Los resultados del efecto de la restricción calórica sobre la masa y composición corporal adulta merecen un análisis detallado. En la muestra de mujeres holandesas los resultados mostraban un valor significativamente menor del perímetro de cadera entre las mujeres expuestas al hambre. Para la muestra de mujeres españolas no sólo no encontramos tal efecto sino que las únicas diferencias encontradas muestran una tendencia opuesta: mayores pliegues grasos tricipital, subescapular y suprailíaco en mujeres que pasaron hambre. Además la tendencia en el resto de las variables de masa y composición corporal es a tener valores superiores en las mujeres que pasaron hambre, excepto para el peso e índice de Quetelet a los 18 años.

La diferencia más importante en cuanto al tipo de restricción calórica entre las mujeres holandesas y las españolas, es que, las primeras vivieron una situación de restricción calórica puntual y muy aguda, durante los cuatro años de guerra y durante el último año de la II Guerra Mundial, manteniendo antes de la misma y recuperando después, una situación donde los requerimientos nutricionales estaban totalmente cubiertos. Las mujeres españolas estuvieron sometidas a una situación de restricción calórica durante mucho más tiempo, prácticamente durante la mayor parte de su vida hasta edades muy avanzadas, con algunos episodios más agudos como el que ocurrió durante el año 1945. Ulijaszek planteó en 1995, con una revisión posterior en 1996, una interesante hipótesis que sugiere la posibilidad de que las condiciones ambientales que influyen en el crecimiento y desarrollo podrían tener a largo plazo consecuencias sobre el balance energético que van más allá de un reducido tamaño corporal. Según la hipótesis de Ulijaszek, una situación de restricción calórica mantenida desde la infancia y durante gran parte de la vida, reduce la secreción hormonal del tiroides —la hormona triyodotironina— que tiene como consecuencia

una reducción inmediata de la velocidad del metabolismo celular. Para compensar esta reducción, la eficiencia muscular se hace mayor al seleccionarse las fibras musculares que utilizan menos ATP. En resumen, se ponen en marcha rutas metabólicas más ahorrativas pero igual de eficientes. Parece ser, que aunque la situación ambiental cambie drásticamente, las rutas metabólicas seleccionadas lo son de manera irreversible y por lo tanto, el ahorro energético sigue siendo tan eficiente aun cuando la ingesta calórica sea satisfactoria (Ulijaszek, 1995). Esto podría ser una de las causas por las cuales las personas, en este caso, las mujeres españolas privadas durante una gran parte de su desarrollo de suficiente aporte calórico, presenten a edades adultas unos valores de masa y composición corporal tan elevados.

El estudio de Arnesen y Forsdahl (1985) mostró que las mujeres que refirieron haber sufrido una situación económica muy difícil durante la infancia tenían cuando adultas —entre 20 y 49 años— significativamente valores más altos de colesterol. Los autores discuten y sugieren que los resultados apoyan otras observaciones previas (Forsdahl, 1977) que muestran como la pobreza vivida durante la infancia seguida de una mejora sustancial en la calidad de vida opera, al menos, parcialmente como un factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares, que en este caso vendrían mediatizadas por el aumento de colesterol. La hipótesis de Ulijaszek podría explicar, en parte, estos hallazgos.

Las diferencias encontradas entre mujeres que pasaron y no pasaron hambre son únicamente significativas para los pliegues grasos tricipital, subescapular y suprailíaco de las mujeres nacidas entre 1938-1944. Para el resto de los grupos de edad no se han encontrado diferencias significativas. Ya se ha comentado, que es posible que este grupo de edad fuera el que sufriera con mayor intensidad la restricción calórica, a unas edades además muy críticas como lo son los primeros años de vida, lo que explicaría, y siempre, según la hipótesis de Ulijaszek, que las diferencias en el acumulo graso fueran para estas mujeres mayores. También podría ser que las diferencias fueran debidas al nivel socioeconómico ya que es conocido que éste puede estar estableciendo hábitos y comportamientos diferentes entre las clases sociales<sup>1</sup>. El análisis ANOVA (ver cuadros 27,

---

<sup>1</sup> En España, al igual que en el resto de países occidentales, se ha constatado una asociación con el nivel educativo y socioeconómico del consumo de carne, pescado, verduras y productos derivados de la leche, una asociación con el nivel educativo del consumo de frutas y con el nivel socioeconómico del consumo de raíces



28 y 29) rechaza dicha explicación alternativa; de todas formas no hay que obviar el bajo número de casos que existen para las mujeres con estudios considerados como superiores.

	ESTUDIOS BAJOS	ESTUDIOS MEDIOS	ESTUDIOS ALTOS
SI EXPUESTAS	24.45 (n=54)	25.07 (n=21)	16.40 (n=1)
NO EXPUESTAS	21.88 (n=24)	22.76 (n=17)	20.50 (n=4)
	F	GL	P
Main effects	1.60	3	0.192
Estudios	0.61	2	0.541
Padecimiento de hambre	2.99	1	0.086
Interaction effects	0.36	2	0.695

Multiple R<sup>2</sup>: 0.040

Cuadro 27. Valores medios del pliegue tricipital y resultado del análisis ANOVA para el nivel socioeconómico y el padecimiento de hambre para mujeres nacidas entre 1938-1944.

Table 27. Mean values of tricipital skinfold and ANOVA results for SES and exposure to the famine for women born 1938-1944.

	ESTUDIOS BAJOS	ESTUDIOS MEDIOS	ESTUDIOS ALTOS
SI EXPUESTAS	27.80 (n=54)	26.99 (n=21)	23.00 (n=1)
NO EXPUESTAS	21.90 (n=24)	24.79 (n=17)	19.02 (n=4)
	F	GL	P
Main effects	2.38	3	0.073
Estudios	0.44	2	0.642
Padecimiento de hambre	5.37	1	0.022
Interaction effects	0.40	2	0.671

Multiple R<sup>2</sup>: 0.058

Cuadro 28. Valores medios del pliegue subescapular y resultado del análisis ANOVA para el nivel socioeconómico y el padecimiento de hambre para mujeres nacidas entre 1938-1944.

Table 28. Mean values of subescapular skinfold and ANOVA results for SES and exposure to the famine for women born 1938-1944.

y tubérculos. A mayor nivel de ingresos mayor consumo de grasas animales y a menor nivel educativo mayor consumo de cereales y azúcares (Villalbí y Maldonado, 1988).



	ESTUDIOS BAJOS	ESTUDIOS MEDIOS	ESTUDIOS ALTOS
SI EXPUESTAS	28.96 (n=54)	28.46 (n=21)	26.00 (n=1)
NO EXPUESTAS	22.90 (n=24)	27.69 (n=17)	18.10 (n=4)
	F	GL	P
Main effects	2.70	3	0.048
Estudios	1.16	2	0.316
Padecimiento de hambre	4.93	1	0.028
Interaction effects	0.90	2	0.406

Multiple R<sup>2</sup>: 0.065

Cuadro 29. Valores medios del pliegue suprailíaco y resultado del análisis ANOVA para el nivel socioeconómico y el padecimiento de hambre para mujeres nacidas entre 1938-1944.

Table 29. Mean values of suprailiac skinfold and ANOVA results for SES and exposure to the famine for women born 1938-1944.

En las mujeres nacidas entre 1945 y 1952, se observan valores significativamente inferiores en el índice de Quetelet (y en el peso) a los 18 años para las mujeres que pasaron hambre. Dado que este grupo de edad es el que presenta mayor variabilidad socioeconómica se hizo un análisis ANOVA para determinar conjuntamente la influencia del nivel socioeconómico y del padecimiento del hambre en estas dos variables. Los resultados pueden verse en los cuadros siguientes (30 y 31) y se observa que fue el padecimiento del hambre durante la infancia la variable que está afectando los resultados. Concluimos, sugiriendo que en este grupo de mujeres las diferencias encontradas tanto en los parámetros óseos como en los valores de masa y composición corporal, están muy afectados por el padecimiento del hambre a edades muy tempranas y por el nivel socioeconómico de una manera conjunta. Dado que el hambre afectó durante la infancia podríamos haber esperado que también estas mujeres hubieran mostrado unos valores muy superiores en la masa y composición corporal, concretamente en los pliegues grasos, como habíamos observado en el grupo de edad anterior. Es posible, que no hayamos observado esto por dos razones: la primera, que estas mujeres no sufrieron el hambre un tiempo suficientemente largo como para que se hubieran fijado de una manera irreversible los procesos metabólicos de ahorro de energía anteriormente mencionados, y segundo, que también es posible que estas mujeres todavía sean jóvenes para encontrar tal efecto y que si estas mujeres fueran seguidas longitudinalmente a más largo plazo se observaría el mismo efecto que las mujeres anteriores. Nos inclinamos más por la primera opción, ya que un

efecto parecido fue encontrado en las mujeres holandesas, y estas mujeres son las que más se parecen en cuanto a duración e intensidad de la restricción calórica.

	ESTUDIOS BAJOS	ESTUDIOS MEDIOS	ESTUDIOS ALTOS
SÍ EXPUESTAS	48.86 (n=7)	50.22 (n=9)	47.33 (n=3)
NO EXPUESTAS	55.38 (n=8)	51.47 (n=39)	55.67 (n=12)
	F	GL	P
Main effects	2.12	3	0.105
Estudios	1.22	2	0.299
Padecimiento de hambre	4.48	1	0.038
Interaction effects	1.30	2	0.278

Multiple R<sup>2</sup>: 0.079

Cuadro 30. Valores medios del peso a los 18 años y resultado del análisis ANOVA para el nivel socioeconómico y el padecimiento de hambre para mujeres nacidas entre 1945-1952.

Table 30. Mean values of weight at 18 years old and ANOVA results for SES and exposure to the famine for women born 1945-1952.

	ESTUDIOS BAJOS	ESTUDIOS MEDIOS	ESTUDIOS ALTOS
SÍ EXPUESTAS	20.42 (n=7)	21.23 (n=9)	19.34 (n=3)
NO EXPUESTAS	23.94 (n=8)	21.68 (n=39)	22.27 (n=12)
	F	GL	P
Main effects	2.06	3	0.112
Estudios	1.03	2	0.361
Padecimiento de hambre	5.43	1	0.023
Interaction effects	1.82	2	0.169

Multiple R<sup>2</sup>: 0.076

Cuadro 31. Valores medios del índice de Quetelet a los 18 años y resultado del análisis ANOVA para el nivel socioeconómico y el padecimiento de hambre para mujeres nacidas entre 1945-1952.

Table 31. Mean values of Quetelet's index at 18 years old and ANOVA results for SES and exposure to the famine for women born 1945-1952.

Mientras que el efecto en los parámetros óseos y de composición corporal entre mujeres que pasaron y no pasaron hambre es notable, el efecto de la restricción calórica en la edad de menarquia no es apreciable entre unas y otras mujeres. La edad de menarquia es una variable biológica que no tiene poder de recuperación y que ocurre en un momento dado, sujeta a las condiciones ambientales del momento, por lo tanto, en nuestra muestra está indicando las condiciones generales que se vivían en España en ese momento para toda la población, mostrando una edad de menarquia tardía, sobre todo para las mujeres más



mayores. Es, sin embargo, más temprana que para las mujeres holandesas que crecieron en la II Guerra Mundial, pero la comparación no ofrece mucha información, porque la edad de menarquia es, en general, para los países del mediterráneo, inferior, y la comparación debería ser hecha dentro de la propia población.

La edad mediana de menopausia calculada por próbitas de las mujeres que pasaron hambre es inferior a las de las mujeres que refirieron no haber pasado hambre. Sin embargo, la edad media de menopausia para las mujeres nacidas entre 1931-1937 no muestra diferencias entre las mujeres que pasaron hambre y las que no. Es posible que el efecto real del hambre sufrida durante la infancia haya quedado enmascarado por el cambio tan drástico en la calidad de vida de estas mujeres. Se hubiera esperado que las mujeres expuestas al hambre, y en general todas las mujeres de la muestra que han vivido unas condiciones tan malas durante su infancia, hubieran tenido una edad de menopausia significativamente más temprana, que las que no pasaron hambre o que otras poblaciones europeas, ya que es conocido que mujeres de niveles socioeconómicos desfavorecidos tienen una menopausia más temprana (Snowdon *et al.*, 1989). También las mujeres en poblaciones en desarrollo, con niveles socioeconómicos muy desfavorecidos, que implican entre otros baja ingesta calórica y gran actividad física, tienen una menopausia más temprana (Burch y Gunz, 1967; Gray, 1979; Gray, 1982; Goodman *et al.*, 1985; Beall, 1983; Varea, 1990). Todos estos estudios están reflejando ajustes a condiciones ambientales adversas crónicas, es decir, sufridas durante toda su vida. Las mujeres de nuestro estudio, por el contrario, han pasado de unas duras condiciones ambientales vividas durante su infancia y parte de su vida adulta, a una sustancial mejora en su calidad de vida. Ya hemos visto como este cambio, puede provocar un aumento considerable en la masa y composición corporal de estas mujeres. Este aumento en el acumulo graso puede a su vez alterar la concentración de hormonas sexuales, en concreto de los estrógenos, ya que es conocido el papel del tejido graso subcutáneo como glándula hormonal que incrementaría la secreción de estrógenos periféricos. Ellison, en 1996, planteó la hipótesis de que, aunque los niveles hormonales adultos puedan quedar determinados por el tipo de maduración y desarrollo durante la infancia, es posible que un cambio drástico en las condiciones ambientales altere esos niveles, mediatizado por el tejido adiposo, y que la asociación entre edad de menarquia y niveles hormonales adultos cambie.



No se ha encontrado un mayor porcentaje de menopausias quirúrgicas en las mujeres que pasaron hambre como en la muestra de mujeres holandesas.

Los estudios que muestran una relación entre tensión arterial y crecimiento fetal, sugieren que un flujo sanguíneo reducido en el feto debido a malnutrición, puede provocar una pérdida de la elasticidad de las arterias, lo cual a su vez hace aumentar la presión sanguínea. También es posible que la malnutrición fetal redistribuya el flujo sanguíneo en dirección al cerebro con lo cual el tamaño del ventrículo izquierdo aumenta lo que a su vez provoca un aumento de la presión sanguínea (Barker *et al.*, 1997). No hemos encontrado ningún estudio que relacione las condiciones de malnutrición vividas durante la infancia y la adolescencia con la presión sanguínea durante la vida adulta, excepto el estudio de Arnesen y Forsdahl (1985) que no encontró diferencias significativas entre la presión sanguínea actual y las condiciones vividas durante la infancia. Es muy posible que nuestros resultados estén reflejando un efecto del hambre sufrido durante la infancia pero mediatizado por la edad y por la variación en el tejido adiposo. Las mujeres que sufrieron hambre tienen, en general, unos valores medios de composición corporal muy elevados lo que puede ser la causa del aumento en los valores de tensión, ya que hay que tener en cuenta, que en general, una alta tensión arterial está asociada con un aumento del tejido adiposo (Garn, 1994; James y Pecker, 1994).

## CAPÍTULO VIII. RESUMEN Y CONCLUSIONES.

### RESUMEN

La presente investigación se ha iniciado con el objetivo general de evaluar el efecto que la restricción calórica sufrida en diferentes etapas del ciclo vital, tuvo sobre indicadores de crecimiento óseo, de masa y composición corporal y sobre la función ovárica. La valoración se ha hecho a largo plazo sobre mujeres adultas de dos poblaciones europeas distintas –holandesa y española-, que, si bien, ambas sufrieron durante su crecimiento y desarrollo una severa restricción calórica, existen importantes diferencias en cuanto a la intensidad y duración de la hambruna.

Las mujeres holandesas sufrieron durante cuatro años la restricción calórica impuesta durante la II Guerra Mundial a través de las cartillas de racionamiento, con una media de 1.800 Calorías por día. Nueve meses antes del final de la guerra, la población de la zona Oeste de los Países Bajos vio agudizada esa restricción calórica al imponer las autoridades alemanas que ocupaban el país, un embargo en dicha zona de todos los alimentos, desde septiembre de 1944 hasta el final de la guerra, en mayo de 1945. Durante aquel invierno del embargo, la ingesta calórica media fue de 500-800 Calorías al día.

Por otro lado, las mujeres españolas sufrieron una restricción calórica durante mucho más tiempo y dependiente, no sólo de las duras condiciones nutricionales que surgieron durante la Guerra Civil, sino también de la difícil situación económica vivida en España desde la postguerra hasta la recuperación económica de finales de los años 50. La ingesta calórica media durante los años 40 fue de 1.806 Calorías por día, y durante los años 50, de 2.094 Calorías/día (Graciani, 1996). Por lo tanto, existieron unas diferencias notables entre mujeres holandesas y españolas en cuanto a la duración de la restricción calórica (4 años para las mujeres holandesas, más uno de aguda restricción calórica y más de 10 años para las mujeres españolas) y a la intensidad de dicha restricción.

Hemos definido como restricción calórica moderada y prolongada la sufrida por: a) la población holandesa en general durante la II Guerra Mundial, b) las mujeres holandesas de la



clase social baja y c) la sufrida por la población española. Y hemos definido como restricción calórica aguda la sufrida por las mujeres holandesas durante el “invierno del hambre”.

El análisis en la presente investigación se basa en la comparación de mujeres expuestas al hambre con un grupo control de mujeres que no estuvieron expuestas a las condiciones del “invierno del hambre” o que refirieron no haber pasado hambre cuando eran pequeñas. La variable que divide a las mujeres en dichos grupos es una variable creada a partir de información directa sobre el padecimiento de frío, pérdida de peso y hambre durante el “invierno del hambre” para las mujeres holandesas, y únicamente del padecimiento de hambre durante la infancia para la muestra de mujeres españolas. Esta variable se basa en factores subjetivos tales como la memoria, el tipo de juicio y la comparación con otras personas y depende además de la edad que se tuviera durante el padecimiento del hambre, del lugar de residencia, etc.; sin embargo, pese a este carácter subjetivo, tiene la gran ventaja de ofrecer información directa de cada mujer, y además ha resultado ser una variable estimadora del padecimiento del hambre, mucho más específica y fiable que la variable geográfica de exposición al hambre que divide a la muestra a estudiar según el lugar de residencia, asumiendo que en unas zonas se pasó más hambre que en otras. De todas formas, la variable subjetiva únicamente se ha creado para aquellas mujeres que consideramos eran lo suficientemente mayores durante el padecimiento o no del hambre como para recordar con fiabilidad el suceso. Se ha analizado también la muestra de mujeres holandesas que padeció una exposición intermedia al hambre con el objetivo de compararlas con aquellas que sufrieron nada o mucho y así determinar la importancia de la severidad del hambre.

Todas las variables analizadas varían a lo largo del tiempo –cambio secular-, a lo largo del ciclo vital –envejecimiento- y además, presentan diferencias debidas a las condiciones asociadas a las clases sociales. Por esta razón la edad cronológica y el nivel socioeconómico han sido cuidadosamente controlados a lo largo de esta investigación. Dado el volumen de datos de la muestra de mujeres holandesas, los análisis se pudieron realizar por grupos de edad, e incluso año a año, con lo cual se minimizó el efecto que el envejecimiento y otros factores asociados a la edad podrían estar introduciendo en los resultados. Además, la división por grupos de edad permite la valoración de los efectos de la restricción calórica en diferentes etapas del crecimiento, al conocerse la edad que tenían al sufrir el hambre. En la muestra de mujeres españolas los análisis se han hecho también por grupos de edad, dado que además, las mujeres que pasaron



hambre durante su infancia eran significativamente mayores que el resto, y por lo tanto los resultados podían también estar mostrando efectos del envejecimiento.

La muestra de mujeres holandesas presenta una alta variabilidad en cuanto al nivel socioeconómico, y éste ha sido controlado a través del tipo de seguro médico. La muestra de mujeres españolas es muy uniforme en cuanto al nivel socioeconómico, formada mayoritariamente por mujeres de nivel socioeconómico bajo.

El efecto de la restricción calórica temprana se ha valorado sobre tres aspectos biológicos diferentes en mujeres adultas: sobre el tejido óseo, sobre el tejido adiposo y sobre el sistema reproductor. El tejido óseo es un indicador excelente del estado nutricional del pasado, el tejido adiposo lo es del estado actual y posiblemente, del pasado, y la función ovárica va a ser el único indicador sobre el que podemos valorar el efecto de la restricción calórica no sólo durante la etapa de crecimiento, sino también durante la vida adulta puesto que tiene una capacidad de ajuste a lo largo de todo el ciclo vital. Los análisis se han hecho siguiendo siempre el mismo esquema, primero un análisis del cambio temporal y con la edad de cada una de las variables; segundo, la valoración de la restricción calórica en diferentes etapas del ciclo vital: infancia, etapa prepuberal, adolescencia y vida adulta y tercero, el estudio de la interacción clase social y exposición al hambre.

A continuación se exponen los principales resultados obtenidos en la presente investigación, primero para la muestra holandesa y después para la muestra española.

### **A) Muestra holandesa**

#### **Para los indicadores de crecimiento óseo.**

La sensibilidad de los parámetros óseos a las condiciones ambientales se pone de manifiesto en el estudio de cambio secular. Aunque es perceptible un importante aumento secular se observa una ralentización en todos los parámetros óseos y especialmente para la longitud de piernas, durante las dos guerras mundiales.

Al comparar los parámetros óseos de las mujeres expuestas y no expuestas a la restricción calórica aguda, se observa un efecto diferencial de la misma dependiendo de la edad de exposición:

1. Entre las mujeres que ya habían terminado su crecimiento lineal se observa que aquellas que estuvieron expuestas a la restricción calórica tienen una talla y longitud de piernas significativamente menor, que se atribuye no a las condiciones nutricionales vividas durante la II Guerra Mundial, sino a las condiciones de restricción calórica moderada asociadas a la clase social baja.
2. Las mujeres que eran adolescentes cuando sufrieron la restricción calórica presentan valores de la envergadura significativamente inferiores.
3. Las mujeres que sufrieron la restricción calórica durante la etapa prepuberal no presentan diferencias significativas en ningún parámetro óseo.
4. Las mujeres que sufrieron la restricción calórica durante su infancia temprana y media presentan valores significativamente menores en todos los parámetros óseos excepto en la talla sentada.

Las mujeres con una exposición intermedia al hambre no difieren en ninguno de los parámetros óseos con las mujeres no expuestas al hambre en ningún grupo de edad, y presentan, sin embargo, valores de la longitud de piernas y de la envergadura significativamente mayores y del índice córmico significativamente superiores, que las mujeres expuestas al hambre en el grupo de edad más joven.

Al controlar por nivel socioeconómico, se observa que entre las mujeres expuestas y no expuestas del nivel socioeconómico bajo, las diferencias observadas en los parámetros óseos son prácticamente las mismas que las encontradas entre mujeres expuestas y no expuestas al hambre de la población general. En cambio entre las mujeres del nivel socioeconómico más alto las diferencias entre expuestas y no expuestas al hambre desaparecen en todos los parámetros óseos, excepto en la envergadura de las mujeres más jóvenes, debido posiblemente a que la intensidad del hambre fue menor entre las mujeres de la clase social alta.

A igualdad de exposición a la restricción calórica, se observa que entre las mujeres que no sufrieron hambre, las pertenecientes al nivel socioeconómico alto tienen valores significativamente superiores en prácticamente todos los parámetros óseos y en todos los grupos de edad. Entre las mujeres si expuestas al hambre, las mujeres del nivel socioeconómico alto, tienen también, valores significativamente superiores en prácticamente todos los parámetros óseos y para todos los grupos de edad, excepto para las mujeres más jóvenes, lo que indicaría que el efecto de la restricción calórica fue más intenso a las edades más tempranas.



**Para las variables de composición corporal.**

Al analizar el cambio con la edad de los parámetros de composición corporal, se observan valores menores en todos ellos para las mujeres más jóvenes y un acentuado descenso de estos parámetros para las mujeres nacidas entre 1937-1940.

Al comparar los parámetros de composición corporal de mujeres expuestas y no expuestas a la restricción calórica se observa un efecto diferencial del hambre, únicamente sobre el perímetro de cadera, dependiendo de la edad de exposición:

1. En el grupo de mujeres más edad no hay diferencias significativas para mujeres expuestas y no expuestas en ninguno de los parámetros de composición corporal.
2. Las mujeres que sufrieron el hambre durante la adolescencia presentan un perímetro de cadera significativamente menor.
3. Al igual que ocurría con los parámetros óseos no existen diferencias en ninguno de los parámetros de composición corporal entre mujeres expuestas y no expuestas durante la etapa prepuberal.
4. Las mujeres que sufrieron la restricción calórica durante la infancia temprana y media tienen un perímetro de cadera significativamente menor.

Las mujeres con una exposición intermedia al hambre no difieren con las mujeres no expuestas en ninguno de los parámetros de composición corporal, pero si presentan significativamente mayor peso y perímetro de cadera que las mujeres expuestas al hambre en el grupo de edad más joven.

Al controlar por nivel socioeconómico, se observa que entre las mujeres expuestas y no expuestas al hambre del nivel socioeconómico bajo, no existen diferencias significativas en ninguno de los parámetros de composición corporal en ningún grupo de edad. Entre las mujeres de nivel socioeconómico alto, existen diferencias en el perímetro de cadera de mujeres expuestas y no expuestas en el perímetro de cadera de mujeres adolescentes y aquellas de la etapa prepuberal.

A igualdad de exposición a la restricción calórica, se observa un efecto muy significativo del nivel socioeconómico, de manera, que para las mujeres que no sufrieron hambre, las mujeres de la clase social alta tiene valores inferiores en todos los parámetros de composición corporal y en todos los grupos de edad. Para las mujeres expuestas al hambre se mantiene el mismo patrón



que para las no expuestas excepto en el grupo de las más jóvenes en las cuales se pierde la significatividad de las diferencias.

### **Para la función ovárica.**

Los análisis de la restricción calórica y la función ovárica se han hecho a tres niveles: el estudio del efecto de la misma sobre la edad de menarquia, sobre la funcionalidad de los ciclos menstruales y sobre la edad de finalización de la función reproductora.

Se observa primeramente que la tendencia en el tiempo a una disminución de la edad de menarquia se vió alterada llamativamente por las condiciones vividas durante la II Guerra Mundial, lo que sugiere que la restricción calórica moderada que se impuso a través de las cartillas de racionamiento afectó por igual a toda la población de mujeres holandesas.

Al comparar las edades de menarquia entre mujeres expuestas y no expuestas se observa un efecto diferencial dependiendo de la edad de exposición:

1. Las mujeres expuestas al hambre cuando ya habían finalizado su crecimiento lineal, lógicamente, no presentan diferencias significativas en la edad de menarquia.
2. Las mujeres que pasaron hambre durante los 13-17 años sufrieron el máximo retraso en la edad de menarquia.
3. Las mujeres que pasaron hambre durante la etapa prepuberal no presentan diferencias significativas en la edad de menarquia.
4. Sorprendentemente, las mujeres que sufrieron la restricción calórica a edades más jóvenes presentan una edad de menarquia más temprana aunque no significativa.

Las mujeres con exposición intermedia al hambre no presentan diferencias significativas en la edad de menarquia ni con las mujeres expuestas al hambre ni con las no expuestas.

Al controlar por el nivel socioeconómico se observa que las mujeres más jóvenes de la clase social baja y expuestas al hambre presentan una edad de menarquia significativamente más temprana que las mujeres no expuestas de la misma clase social. Entre las mujeres de la clase social alta, las mujeres mayores y expuestas al hambre presentan una edad significativamente más temprana que las no expuestas de la misma clase social; las mujeres que tenían entre 13-17 años y expuestas al hambre presentan una edad de menarquia significativamente más tardía que las no expuestas del mismo grupo de edad y pertenecientes a la clase social alta.

Al controlar por la exposición al hambre se observa que entre las mujeres no expuestas las mujeres de la clase social alta tiene una edad de menarquia significativamente más temprana que las mujeres de la clase social baja para los dos grupos de más edad. Entre las mujeres expuestas al hambre sólo las mujeres mayores y de la clase social alta presentan una edad de menarquia significativamente más temprana que las mujeres de la clase social baja.

En relación a la funcionalidad de los ciclos menstruales, se observa que las mujeres expuestas al hambre vieron más afectada su función ovárica aumentando en ellas el número de ciclos menstruales irregulares y la frecuencia de amenorreas durante el “invierno del hambre”. Presencia de irregularidad y frecuencia de amenorrea son independientes de la edad ginecológica que tuvieran las mujeres en ese momento.

La pertenencia a una u otra clase social no se asocia a la presencia de ciclos menstruales irregulares, sin embargo, la frecuencia de amenorreas fue mayor entre las mujeres de la clase social baja debido, posiblemente, a que el hambre fue mucho más aguda entre ellas que entre las mujeres de la clase social alta.

En cuanto a la edad de finalización de la función reproductora, se observa que las mujeres de la clase social baja tienen una edad de menopausia significativamente más temprana que las mujeres de la clase social alta, y además presentan un porcentaje mayor de menopausias quirúrgicas. No hay diferencias entre las edades medias de menopausia de mujeres expuestas y no expuestas al hambre, pero existe, una mayor frecuencia de menopausias quirúrgicas entre las mujeres expuestas al hambre. Las mujeres expuestas con menopausia quirúrgica presentan unos valores antropométricos y fisiológicos típicos de mujeres con una restricción calórica moderada propia de mujeres de la clase social baja, sin embargo, al controlar por la exposición al hambre no se observa un efecto de la clase social sobre el tipo de menopausia sino que es el padecimiento de hambre aguda el factor determinante en la aparición de las menopausias quirúrgicas.

## **B) Muestra española**

Se observa que casi la mitad de las mujeres de la muestra estudiada manifiestan haber padecido una restricción calórica moderada de pequeñas, que afectó principalmente a las mujeres mayores.



### **Para los parámetros óseos.**

Al comparar mujeres que pasaron y no pasaron restricción calórica moderada se observa, que en general, las mujeres que pasaron hambre tienen, en general, unas dimensiones óseas inferiores en todos los grupos de edad. Estas diferencias son significativas para la longitud de piernas de las mujeres mayores y para la talla y la envergadura de las mujeres más jóvenes. La talla sentada es significativamente mayor en las mujeres que pasaron restricción calórica moderada en el grupo de mujeres mayores debido a una prolongación del crecimiento de la columna vertebral.

### **Para las variables de composición corporal**

Se observa un patrón consistente en todos los grupos de edad caracterizado por valores superiores en todos los parámetros de composición corporal para las mujeres que pasaron hambre. Se observan diferencias significativas únicamente en los pliegues grasos de las mujeres nacidas entre 1938-1944.

Sin embargo, el índice de masa corporal de joven, presenta unos valores muy bajos entre las mujeres que sufrieron restricción calórica moderada en prácticamente todos los grupos de edad, evidenciando un aumento enorme del peso al comparar con los índices de Quetelet actuales. Existen diferencias significativas para el índice de Quetelet de joven en el grupo de mujeres más joven. Esto sugiere un ajuste metabólico permanente a la restricción calórica.

### **Para la función ovárica**

Se observa una reducción temporal de la edad de menarquia y no se observan diferencias significativas en la edad de menarquia entre mujeres que sufrieron una restricción calórica moderada y las que no.

La edad mediana de menopausia de todas las mujeres de la muestra es menor para las mujeres que pasaron hambre. En el grupo de mujeres post-menopáusicas la edad media de menopausia no difiere significativamente entre mujeres que pasaron y no pasaron hambre. No se ha encontrado una mayor frecuencia de menopausias quirúrgicas en las mujeres que sufrieron restricción calórica moderada.



**Para las variables de tensión arterial.**

Se observa que las mujeres que pasaron hambre mantienen unos valores superiores en tensión sistólica y diastólica en todos los grupos de edad, siendo estas diferencias significativas en el grupo de mujeres mayores y sólo para la diastólica en el grupo de mujeres nacidas entre 1938-1944.

## CONCLUSIONES

A partir de los resultados descritos y discutidos en los capítulos anteriores, consideramos las siguiente conclusiones como las más relevantes de la presente investigación:

1. La restricción calórica tiene efectos permanentes sobre los parámetros óseos, la composición corporal y la función ovárica, con importantes matices según la intensidad de dicha restricción, la edad de exposición y el tipo de tejido afectado.

2. La restricción calórica aguda tiene sobre el tejido óseo efectos permanentes de reducción si es sufrida durante la adolescencia y la infancia temprana y media, al coincidir con los periodos sensibles de crecimiento de dicho tejido.

3. La restricción calórica aguda no tiene efectos permanentes sobre el tejido óseo si esta es sufrida durante la etapa prepuberal, probablemente porque la restricción calórica aguda coincide con una etapa de desarrollo lento y la mejora de las condiciones nutricionales coincidió con el estirón puberal lo que permitió un crecimiento de compensación más intenso que en otras etapas del desarrollo.

4. La restricción calórica prolongada afecta a la dinámica de crecimiento de manera que reduce, también, el tamaño óseo, pero se combina con una finalización tardía del crecimiento lineal.

5. La restricción calórica aguda podría afectar la velocidad de división celular del tejido adiposo cuando esta es sufrida durante la adolescencia y la infancia temprana y media.

6. La restricción calórica aguda sufrida durante la etapa prepuberal, no tiene, al igual que ocurría con los parámetros óseos, ningún efecto sobre el tejido adiposo.

7. Las consecuencias de la restricción calórica prolongada sobre el tejido adiposo son diferentes a las de la restricción calórica aguda. Mientras que esta última podría afectar al número total de adipocitos, la primera aparentemente fija rutas metabólicas de ahorro energético pero de alta eficiencia desde la infancia y de manera irreversible, hecho que se evidencia en los altos valores de composición corporal que presentan las mujeres españolas que sufrieron de niñas dicha restricción. Este hecho sólo resultara detectable cuando las condiciones nutricionales mejoren lo suficiente como para provocar un balance energético altamente positivo.

8. Los efectos de la restricción calórica aguda y prolongada, se hacen especialmente manifiestos sobre los diversos aspectos de la función ovárica.

9. La restricción calórica aguda retrasa llamativamente la edad de menarquia si es sufrida cuando el organismo está preparado para madurar sexualmente.

10. Los resultados de las mujeres holandesas sugieren que la restricción calórica aguda sufrida muy tempranamente y seguida de una mejora importante de las condiciones nutricionales acelera la maduración sexual sin ir acompañada de una recuperación de los tejidos óseo y adiposo.

11. La funcionalidad de los ciclos menstruales se ve especialmente afectada por la restricción calórica aguda, mientras que las edades de inicio y finalización del periodo reproductor se ven afectadas por la restricción calórica prolongada.

12. El hecho de que las mujeres que sufrieron una restricción calórica aguda presenten una mayor frecuencia de menopausias quirúrgicas ofrece un interesante campo de investigación sobre los efectos de la ingesta calórica en el funcionamiento del sistema reproductor a edades adultas.

13. La interpretación de los efectos encontrados tanto de la restricción calórica aguda como de la restricción calórica prolongada, sobre los tejidos óseos y adiposo y sobre la función ovárica resulta paradójica. Por un lado algunos de ellos se asocian con indicadores de protección de riesgo a enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer, y por otro, son el reflejo de unas condiciones de injusticia social y política inaceptables. Sugerimos, una buena monitorización del equilibrio energético (ingesta y gasto) desde la infancia y mantenida a lo largo de todo el ciclo vital, lo que permitiría reducir la prevalencia poblacional de dichas enfermedades.



CUADRO-RESUMEN		
TEJIDO AFECTADO	TIPO DE RESTRICCIÓN	
	RESTRICCIÓN CALÓRICA AGUDA	RESTRICCIÓN CALÓRICA PROLONGADA
TEJIDO ÓSEO	Reduce permanentemente los huesos largos, excepto cuando es sufrida durante la etapa prepuberal*	Reduce permanentemente los huesos largos y aumenta la columna vertebral.
TEJIDO ADIPOSO	Podría reducir el número total de adipocitos, excepto cuando es sufrida durante la etapa prepuberal*	Fija rutas metabólicas de ahorro energético de forma irreversible desde la infancia.
FUNCIÓN OVÁRICA	-Retrasa la edad de menarquia cuando es sufrida entre los 13-17 años. -No afecta la edad de menopausia. -Afecta a la funcionalidad ovárica.	Acorta el periodo reproductor útil, retrasando la edad de menarquia y adelantando la edad de menopausia.

\* y el efecto se maximiza cuando es sufrida durante la infancia temprana y media.

## CONCLUSIONS

Based on the results described and discussed in the previous chapters, we believe that the following conclusions are the most relevant of this investigation:

1. Caloric deprivation has permanent effects on bone growth, body composition and on the ovarian function with important differences according to the severity of the deprivation, the age at exposure and the type of tissue affected.

2. Acute caloric deprivation has permanent effects on bone growth if it is suffered during adolescence and early and middle childhood as it coincides with the sensitive periods of growth of this tissue, resulting in smaller size.

3. Acute caloric deprivation has no permanent effect on bone growth if it is suffered during late childhood, probably because it takes place during a stage of slow development and also because the improvement of nutritional conditions coincides with the growth spurt which allows for catch-up of greater intensity than in other stages of development.

4. Chronic caloric deprivation also affects the pattern of growth in such way that it reduces final long bone size and at the same time increases sitting height because a prolonged period of growth.

5. Acute caloric deprivation could slow down the speed of cellular division of the adipose tissue when it is suffered during adolescence and early and middle childhood.

6. Acute caloric deprivation suffered during late childhood has no effect on the adipose tissue.

7. The consequences of chronic caloric deprivation on adipose tissue are different from those of acute caloric deprivation. While the latter could affect the total number of fat cells, the former apparently establishes highly efficient and irreversible metabolic ways of saving energy from childhood onwards. This is shown by the high values of adiposity found in Spanish women who suffered such restriction in childhood. This can only be observed when the nutritional conditions improve enough to provoke a highly positive energetic balance.

8. Ovarian function is extremely sensitive to caloric deprivation both acute and chronic.

9. Acute caloric deprivation greatly delays the age at menarche if it is suffered when the body is in the verse of sexual maturity.

10. The results derived from the study of Dutch women suggest that acute caloric deprivation suffered very early in life and followed by an important improvement of the nutritional conditions accelerates sexual maturity without being necessarily accompanied by a recuperation of bone and adipose tissue.

11. The functionality of menstrual cycles is especially affected by acute caloric deprivation, contrasting with the ages of the beginning and the ending of the reproduction which are mainly affected by cronic caloric deprivation.

12. The fact that women who suffered acute caloric deprivation experience higher surgical menopause offers an interesting field of research.

13. The interpretation of the effects of both acute caloric deprivation and prolonged caloric deprivation on bone and adipose tissue and on the ovaric function is paradoxical. On the one hand, some of them are associated with low risk factors for cardiovascular diseases and certain types of cancers and the other hand, they are the product of social and political injustice. We suggest careful monitoring of the energy balance (intake and expenditure) from childhood and maintained throughout the life cycle which would allow to reduce the prevalence of such diseases in the populations.



## BIBLIOGRAFÍA

Albanes, D.; Jones, D.Y.; Schatzkin, A.; Micozzi, M.S.; Taylor, P.R. 1988. Adult stature and risk of cancer. *Cancer Research*, 48:1658-1662.

Amstrong, B.; Doll, R. 1975. Environmental factors and cancer incidence and mortality in different countries, with special reference to dietary practices. *International Journal of Cancer*, 15: 617-631.

Antonov, A.N. 1947. Children born during the siege of Leningrad in 1942. *Journal of Pediatrics*, 30: 250-259. Citado en: Liestol, K. 1982. Social conditions and menarcheal age: the importance of early years of life. *Annals of Human Biology*, 9, 6: 521-537.

Apter, D.; Vihko, R. 1983. Early menarche, a risk factor for breast cancer, indicates early onset of ovulatory cycles. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 57: 82-88.

Apter, D.; Viinikka, L.; Vihko, R. 1978. Hormonal pattern of adolescent menstrual cycles. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 47,5: 944-954.

Arnesen, E.; Forsdahl, A. 1985. The Tromsø heart study: coronary risk factors and their association with living conditions during childhood. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 39: 210-214.

Ashworth, A.; Millward, D.J. 1986. Catch-up growth in children. *Nutrition Reviews*, 44: 157-163.

Baanders, A.N.; de Waard, F. 1992. Breast cancer in Europe: the importance of factors operating at an early age. *European Journal of Cancer Prevention*, 1: 285-291.

Ball, ZB.; Barnes, RH.; Visscher, MB. 1947. The effects of dietary caloric restriction on maturity and senescence with particular reference to fertility and longevity. *American Journal of Physiology*, 150: 511-519.

Banning, C. 1947. Occupied Holland. I. The public health. *British Medical Journal*, 19 April: 539-540.

Barker, DJP. 1997. Prenatal influences on disease in later life. En: PS. Shetty and K. McPherson (eds.). *Diet, Nutrition and Chronic Disease: Lessons from Contrasting Worlds*: 41-58. John Wiley y Sons, Ltd. London.

Barker, DJ.; Winter, PD.; Osmond, C.; Margetss, B.; Simmonds, SJ. 1989. Weight in infancy and death from ischaemic heart disease. *Lancet*, ii: 577-580.

Barker, DJP.; Hales, CN; Fall, CHD.; Osmond, C.; Phipps, K.; Clark, PMS. 1993. Type 2 (non-insulin dependent) diabetes mellitus, hypertension and hyperlipidaemia (syndrome X): relation to reduced fetal growth. *Diabetologia*, 36: 62-67.

Barker, DJP.; Osmond, C.; Golding, J. 1990. Height and mortality in the counties of England and Wales. *Annals of Human Biology*, 17, 1: 1-6.

Bates, GW.; Bates, SR.; Whitworth, NS. 1982. Reproductive failure in women who practice weight control. *Fertility and Sterility*, 37: 373.

Beall, C. 1983. Ages at menopause and menarche in a high-altitude Himalayan population. *Annals of Human Biology*, 10: 365-370.

Bernis, C. 1976. Sobre el aumento secular de la estatura en España. *Trabajos de Antropología*, 18: 27-32.

- Bernis, C.; Sandín, M. 1980. Crecimiento de escolares rurales y urbanos en la provincia de Lugo. *Actas II Symposium de Antropología Biológica*: 395-408. Oviedo. España.
- Bernis, C.; Varea, C.; Montero, P.; Arias, S. 1997. Factores de riesgo cardiovascular en mujeres españolas (en prensa).
- Bernis, C.; Varea, C.; Montero, P.; Arias, S. 1997. Cambio en peso y masa corporal en mujeres de 45 a 65 años a lo largo de su vida reproductora. *Actas del X Congreso de la Sociedad Española de Antropología Biológica*. León.(p.p.)
- Billewicz, WZ; McGregor, IA. 1982. A birth-to-maturity longitudinal study of heights and weights in two West African (Gambian) villages, 1951-1975. *Annals of Human Biology*, 9:309-320.
- Billewicz, WZ.; Thomson, AH.; Fellowes, HN. 1983. A longitudinal study of growth in Newcastle upon Tyne adolescents. *Annals of Human Biology*, 10: 125-133.
- Bogin, B. 1988. *Patterns of Human Growth*. Cambridge Studies in Biological Anthropology. Cambridge University Press.
- Borkan, GA.; Hulst DE.; Glynn, RJ. 1983. Rate of longitudinal change and secular trend in age differences in male body dimensions. *Human Biology*, 55: 629-641.
- Bourguignon, JP.; Gérard, A.; Alvarez González, ML.; Fawe, L.; Franghimont, P. 1992. Effects of changes in nutritional conditions on timing of puberty: clinical evidence from adopted children and experimental studies in the male rat. *Hormone Research*, 38 (suppl 1): 97-105.
- Brasel, JA. 1974. Cellular changes in intra-uterine malnutrition. En: *Nutrition and Fetal Development*, ed. Winick, M., New York. Citado en: Tanner, JM. 1962. *Growth at Adolescence*. Blackwell Scientific Publications.



Bromberger, JT.; Matthews, KA.; Kuller, LH.; Wing, RR.; Meilahn, EN.; Plantinga, P. 1997. Prospective study of the determinants of age at menopause. *American Journal of Epidemiology*, 145, 2: 124-133.

Brook, CGD. 1972. Evidence for a sensitive period in adipose-cell replication in man. *Lancet*, 2: 624-627.

Brook, CGD. 1978. Cellular growth: adipose tissue. En: Falkner y Tanner (eds.). *Human Growth. 2. Postnatal Growth*: 21-33. Plenum Press.

Brook, CGD.; Lloyd, JK.; Wolff, OH. 1972. Relation between age of onset of obesity and size and number of adipose cells. *British Medical Journal*, 2:25-27.

Brown, JL.; Pollitt, E. 1996. Desnutrición, pobreza y desarrollo intelectual. *Investigación y Ciencia*, abril: 4-10.

Bulmer, MG. 1959. Twinning rate in Europe during the war. *British Medical Journal*, 3: 29-30.

Burch, P; Gunz, F. 1967. The distribution of menopausal age in New Zealand. An exploratory study. *New Zealand Medical Journal*, 66: 6-10.

Burger, GCE.; Drummond, JC; Sandstead, HR. (eds.). 1948. *Malnutrition and Starvation in Western Netherlands, Sep. 1944-July 1945*. The Hague General State Printing Office, parts 1 and 2 (resumido en *Lancet*, 1945, 282-283).

Cassou, B.; Derriennic, F.; Monfort, C.; Dell'Accio, P.; Touranchet, A. 1997. Risk factors of early menopause in two generations of gainfully employed French women. *Maturitas*, 26: 165-174.

Central Bureau of Statistics. 1992. *Statistical Yearbook of the Netherlands 1981-1990*. Holanda.

Cline, MG.; Meredith KE.; Boyer, JT.; Burrows, B. 1989. Decline of height with age in a general population sample: estimating maximum height and distinguishing birth cohort effects from actual loss of stature with aging. *Human Biology*, 61: 415-125.

Collette, HJA.; Collette, C.; Rombach, JJ.; de Waard, F. 1992. Het DOM-project voor de vroege opsporing van bortschanker te Utrecht, deel 4, p.12.

Cresswell, JL.; Egger, P.; Fall, CHD.; Osmond, C.; Fraser, RB.; Barker, DJP. 1997. Is the age at menopause determined in-utero? *Early Human Development*, 49: 143-148.

Chumlea, C.; Garry, PJ.; Hunt, WC.; Rhyne, RL. 1988. Distribution of serial changes in stature and weight in a healthy elderly population. *Human Biology*, 60:917-925.

Danker-Hopfe, H. 1986. Menarcheal age in Europe. *Yearbook of Physical Anthropology*, 29:81-112.

*Diccionario Médico Roche*. 1993. Doyma, S.A. Barcelona.

*Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas*. 1984. 12ª edición. Salvat Editores, S.A. Barcelona.

Dickerson, JWT.; Gresham, GA.; McCance, RA. 1964. The effect of undernutrition and rehabilitation on the development of the reproductive organs in pigs. *Journal of Endocrinology*, 29: 111-118.

Dols, MJL.; Arcken, DJAM. 1946. Food supply and nutrition in the Netherlands during and immediately after World War II. *Milbank Memorial Fund Quarterly*, 24: 319-358.

Dubrova, YE.; Kurbatova, Ol.; Kholod, ON.; Prokhorovskaya, VD. 1995. Secular growth trend in two generations of the Russian population. *Human Biology*, 67, 5:755-767.

Ellis, RWB. 1945. Growth and health of Belgian children. *Archives of Disease in Children*, 20: 97-109.

Ellison, PT. 1991. Reproductive ecology and human fertility. En: GW Lasker y CGN Mascie-Taylor (eds.): *Applications of Biological Anthropology to Human Affairs*: 14-54. New York: Cambridge University Press.

Ellison, P. 1996. Developmental influences on adult ovarian hormonal function. *American Journal of Human Biology*, 8: 725-734.

Eveleth, PB.; Tanner, JM. 1990. *Worldwide Variation in Human Growth*. 2nd edition. Cambridge University Press.

Floud, R.; Wachter, K.; Gregory, A. 1990. *Height, health and history. Nutritional status in the United Kingdom, 1750-1980*. Cambridge University Press.

Forsdahl, A. 1977. Are poor living conditions in childhood and adolescence an important risk factor for arteriosclerotic heart disease? *British Journal of Preventive and Social Medicine*, 31: 91-95.

Forsdahl, A.; Salmi, H.; Forsdahl, F. 1974. Finskaettede i Sor-Varanger kommune II. *Tidsskrift for den Norske Loegeforening*, 94: 1565-1572. Citado en: Forsdahl, A. 1977. Are poor living conditions in childhood and adolescence an important risk factor for arteriosclerotic heart disease? *British Journal of Preventive and Social Medicine*, 31: 91-95.

Gardner, J. 1983. Adolescent menstrual characteristics as predictors of gynaecological health. *Annals of Human Biology*, 10: 31-40.



Gardner, J; Valadian, I. 1983. Changes over thirty years in an index of gynaecological health. *Annals of Human Biology*, 10: 41-55.

Garn, SM. 1994. Fat, lipid, and blood pressure changes in adult years. En: Crews y Garruto (eds.). *Biological Anthropology and Aging. Perspectives on Human Variation Over the Life Span*: 301-320. Oxford University Press.

Garrow, JS. 1983. Indices of adiposity. *Nutrition Abstracts Reviews in Clinical Nutrition*, Series A, 53:697-708.

Garrow, JS. 1981. *Treat Obesity Seriously*. Edinburgh: Churchill Livingstone.

Glass, AR.; Harrison, R.; Swerdloff, RS. 1976. Effects of undernutrition and amino acid deficiencies on the timing of puberty in the rat. *Paediatric Research*, 10:951-955.

González, S.; Oliveira, G.; JC-Soriguer, F. 1994. Tratamiento dietético. En: JC Soriguer (ed.). *La obesidad. Monografía de la Sociedad Española de Endocrinología*: 177-211. Ediciones Díaz de Santos. Madrid.

Goodman, M.; Grove, JS.; Gilber, F. 1985. Recalled characteristics of menstruation in relation to reproductive history among Caucasian, Japanese and Chinese women living in Hawaii. *Annals of Human Biology*, 11: 242-325.

Graciani, A.; Rodríguez, F.; Banegas, JR.; Hernández, R.; del Rey, J. 1996. *Consumo de alimentos en España en el periodo 1940-1988*. U.A.M. Ediciones. Madrid.

Graham, S. 1986. Hypothesis regarding caloric intake in cancer development. *Cancer*, 58: 1814-1817.

Grande Covián, F. 1939. La alimentación en Madrid durante la guerra. *Revista de Higiene y Sanidad Pública*, 9.

Grande Covián, F.; Rof, J.; Jiménez, F.; Morata, A. 1944. Alimentación y desarrollo infantil. I. El estado nutritivo de los niños en edad escolar de un suburbio madrileño. *Revista Clínica Española*, 2: 87-94.

Gray, R. 1979. Biological factors other than nutrition and lactation which may influence natural fertility. En: Leridon y Menken (eds.). *Natural Fertility*: 253-271. Ordina.

Gray, B. 1982. Enga birth maturation and survival: physiological characteristics of the life cycle in the New Guinea Highlands. En: MacCormack (ed.). *Ethnography of fertility and birth*: 75-114.

Green, BB.; Weiss, NS.; Dailing, JR. 1988. Risk of ovulatory infertility in relation to body weight. *Fertility and Sterility*, 50, 5: 721-726.

Himes, JH.; Mueller, WH. 1977. Aging and secular change in adult stature in rural Colombia. *American Journal of Physical Anthropology*, 46: 275-280.

Hirsch, J.; Knittle, JL. 1970. Cellularity of obese and nonobese human adipose tissue. *Federation Proceedings*, 29: 1516-1521.

Hoel, DG.; Wakabayashi, T.; Pike, MC. 1983. Secular trends in the distribution of the breast cancer risk factors -menarche, first birth, menopause and weight in Hiroshima and Nagasaki (Japan). *American Journal of Epidemiology*, 118: 78-89.

Howe, PE.; Schiller, M. 1952. Growth responses of the school child to changes in diet and environmental factors. *Journal of Applied Physiology*, 5: 51-61.

Hughes, RE.; Jones, E. 1985. Intake of dietary fibre and age at menarche. *Annals of Human Biology*, 12:325-32.

Hussain, MA; Nwaka, CN.; Omololu, A. 1985. Effect of early malnutrition on subsequent growth in a group of Nigerian village children. *Nutrition Reports International*, 35: 885-891.

Jackson, G. 1980. *Entre la reforma y la revolución. La República y la guerra civil 1931-1939*. Editorial Crítica. Barcelona.

James, GD.; Pecker, MS. 1994. Aging and blood pressure. En: *Biological Anthropology and Aging. Perspectives on Human Variation Over the Life Span*: 321-338. Oxford University Press.

Johnston, FE. 1981. Physical growth and development and nutritional status: epidemiological considerations. *Federation Proceedings.*, 40:2583-2587.

Johnston, FE. 1983. The uses of anthropometry. *Acta Medica Auxologica*, 15: 69-74.

Kanero, RL.; Widholm, O. 1969. The age of menarche of Finnish girls. *Acta Obstetrica et Gynaecologica Scandinavica* (suppl. 14): 7-8.

Kennedy, GC.; Mitra J. 1963. Body weight and food intake as initiating factors for puberty in the rat. *Journal of Physiology*, 166: 408-418.

Khan, AD.; Schroeder, DG.; Martorell, R.; Haas, JD.; Rivera, J. 1996. Early childhood determinants of age at menarche in rural Guatemala. *American Journal of Human Biology*, 8,6:717-723.

Kimura, K. 1984. Studies on growth and development in Japan. *Yearbook of Physical Anthropology*, 27:179-214.

Kimura, K.; Kitano, S. 1959. Growth of the Japanese physiques in four successive decades before World War II. *Zinruigaku Zassi*, 67: 37-46. Citado en: Bogin, B. 1988. *Patterns of Human Growth*. Cambridge University Press.



- Klibanski, A.; Beitins, IZ.; Badger, T.; Little, R.; McArthur, JW. 1981. Reproductive function during fasting in men. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 53, 2: 258-263.
- Knittle, JL. 1971. Childhood obesity. *Bulletin of the New York Academy Science*, 47: 579-589.
- Knittle, JL.; Hirsch, J.1968. Effect of early nutrition on the development of rat and epididymal fat pads: cellularity and metabolism. *Journal of Clinical Investigation*, 47: 2091-2098.
- Kromeyer, K.; Hauspie, RC.; Susanne, C. 1997. Socioeconomic factors and growth during childhood and early adolescence in Jena children. *Annals of Human Biology*, 24: 343-353.
- Kuh, D.; Wadsworth, M. 1989. Parental height: childhood environment and subsequent adult height in a national birth cohort. *International Journal of Epidemiology*, 18,3: 663-668.
- Law, CM.; de Swiet, M.; Osmond, C.1993. Initiation of hypertension *in utero* and its amplification throughout life. *British Medical Journal*, 306: 24-27.
- Lee, J.; Kolonel, LN. 1983. Body height and lung cancer risk (letter to editor). *Lancet*, 1:877.
- Leer, EM. van; van Noord, PAH.; Seidell, JC. 1992. Components of adult height and height loss. Secular trend and effects of aging in women in the Dom project. *Annals of Epidemiology*, 2:611-615.
- Leidy, LE. 1996. Timing of menopause in relation to body size and weight change. *Human Biology*, 68, 6: 967-982.
- Liestol, K. 1982. Social conditions and menarcheal age: the importance of early years of life. *Annals of Human Biology*, 9, 6: 521-537.

Liestol, K; Rosenberg, M. 1995. Height, weight and menarcheal age of schoolgirls in Oslo –an update. *Annals of Human Biology*, 22: 199-205.

Livi-Bacci, M. 1988. *Ensayo sobre la historia demográfica europea. Población y alimentación en Europa*. Ariel. Barcelona.

Lumey, LH. 1988. *Obstetric performance of women after in utero exposure to the Dutch famine (1944-1945)*. Tesis Doctoral. Columbia University. New York.

Lumey, LH. 1992. Decreased birthweights in infants after maternal *in utero* exposure to the Dutch famine of 1944-45. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 6: 240-253.

Lumey, LH.; Stam, GA.; Ravelli, ACJ.; Stein, ZA.; 1992. Birth weight, birth cohort and adult weight among women born during the Dutch famine of 1944-1945. *American Journal of Epidemiology*, 136: 951-952.

Lumey, LH.; Ravelli, ACJ; Wiessing, LG; Koppe, JG.; Treffers, PE.; Stein, ZA. 1993. The Dutch famine birth cohort study: design, validation of exposure, and selected characteristics of subjects after 43 years follow-up. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 7: 354-367.

Lumey, LH.; Stein, AD.; Ravelli, ACJ. 1994. Maternal recall of birthweights of adult children: validation by hospital and well baby clinic records. *International Journal of Epidemiology*, 23: 1006-1012.

Lumey, LH.; Stein, AD.; Ravelli, ACJ. 1995. Timing of prenatal starvation in women and birth weight in their first and second born offspring: the Dutch famine birth cohort study. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 61: 23-30.

Lups, S.; Francke, C. 1947. On the changes in blood pressure during the period of starvation and after the liberation in Utrecht, Holland. *Acta Medica Scandinavica*, 207: 145-149.

Malina, RM. 1990. Research on secular trends in auxology. *Anthropologischer Anzeiger*, 48: 275-280.

Markowitz, SD. 1955. Retardation in growth of children in Europe and Asia during World War II. *Human Biology*, 27: 258-273.

Marmot, MG.; Shipley, MJ.; Rose, G. 1984. Inequalities in death –specific explanations of a general pattern? *Lancet*, 8384: 1003-1006.

Marmot, MG.; Shipley, MJ.; Rose, G. 1984. Inequalities in death. Specific explanations of general pattern? *Lancet*, i:1003-1006.

Martorell, R.; Rivera, J.; Kaplowitz, H. 1990. Consecuencias del retraso en el crecimiento durante la primera infancia sobre la talla adulta en las zonas rurales de Guatemala. *Anales Nestlé*, 48: 109-118.

Martorell, R.; Rivera, J.; Kaplowitz, H.; Pollitt, E. 1992. Long-term consequences of growth retardation during early childhood. En: M. Hernández y J. Argente (eds.) *Human Growth. Basic and Clinical aspects*: 143-149. Excerpta Medica. Elsevier Science Publications. Amsterdam.

Mascie-Taylor, CGN. 1985. Regional and social analysis of height in a contemporary British sample. *Annals of Human Biology*, 12: 315-324.

Mascie-Taylor, N. 1991. Nutritional status: its measurement and relation to health. En: Mascie-Taylor y Lasker (eds.). *Applications of Biological Anthropology to Human Affairs*: 55-83. Cambridge University Press.

McCance, RA. 1964. Some effects of undernutrition. *Journal of Pediatrics*, 65: 1008-1014.



McCance, RA.; Widdowson, EM. 1974. The determinants of growth and form: review lecture. *Proceedings of the Royal Society of London (Biol)*, 185: 1-17.

McCay, CM.; Crowell, MF.; Maynard, LA. 1935. The effect of retarded growth on length of lifespan and upon the ultimate body size. *Journal of Nutrition*, 10: 63-79.

Meredith, HV. 1976. Findings from Asia, Australia, Europe and North America on secular change in mean height of children, youth and young adult. *American Journal of Physical Anthropology*, 44:315-325.

Merry, BJ.; Holehan, AN. 1979. Onset of puberty and duration of fertility in rats fed a restricted diet. *Journal of Reproduction and Fertility*, 57: 253-259.

Micozzi, MS. 1985. Nutrition, body size and breast cancer. *Yearbook of Physical Anthropology*, 28:175-206.

Micozzi, M. 1987. Cross-cultural correlations of childhood growth and adult breast cancer. *American Journal of Physical Anthropology*, 73:525-537.

Moller, LF.; Kristensen, TS.; Hollnagel, H. 1991. Social class and cardiovascular risk factors in Danish men. *Scandinavica Journal of Social Medicine*, 9: 116-126.

Moreiras, O.; Carbajal, A.; Perea, MI. 1990. *Evolución de los hábitos alimentarios en España*. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid.

Muir, C.; Waterhouse, J.; Mack, T.; Powell, J.; Whelan, S.(eds.). 1987. *Cancer Incidence in Five Continents*. vol.V. IARC, Lyon.

Murray, MB. 1924. Child life investigations. The effect of maternal, social conditions and nutrition upon birth-weight and birth-length. *M.R.C. Special report*. Series nº 81. (London:

H.M.S.O.). Citado en: Liestol, K. 1982. Social conditions and menarcheal age: the importance of early years of life. *Annals of Human Biology*, 9, 6: 521-537.

Neel, JV. 1962. Diabetes mellitus: A "thrifty" genotype rendered detrimental by progress? *American Journal of Human Genetics*, 14: 353-362.

Nees, R. 1995. Parity, adiposity and body fat distribution among hispanic women. *American Journal of Human Biology*, 7: 657-663.

Nilsson, A. 1920. Über sog. Kriegsaménorrhöe. *Zentralblatt für Gynäkologie*, 44: 872. Citado en: Liestol, K. 1982. Social conditions and menarcheal age: the importance of early years of life. *Annals of Human Biology*, 9, 6: 521-537.

Nomura, A.; Heilbrun, LK.; Stemmermann, GN. 1983. Body height and lung cancer risk (letter to editor). *Lancet*, 1:1162.

van Noord, PAH.; Collette, HJA.; de Waard, F.; Rombach, JJ. 1988. Caloric restriction in early life; effects on breast cancer risk factors?. En: Riboli y Saracci (eds.) *Diet, Hormones and Cancer: Methodological Issues for Prospective Studies*:112-119. WHO. IARC Technical Report, nº 4. Lyon.

van Noord, PAH.; Dubas, JS.; Dorland, M.; Boersma, H.; te Velde, E. 1997. Age at natural menopause in a population-based screening cohort: the role of menarche, fecundity, and lifestyle factors. *Fertility and Sterility*, 68, 1.

van Noord, PAH.; Kaaks, R. 1991. The effect of wartime conditions and the 1944-45 'Dutch Famine' on recalled menarcheal age in participants of the DOM breast cancer screening project. *Annals of Human Biology*, 18,1: 57-70.

Notkola, V.; Punsar, S.; Karvonen, M.J.; Haapakoski, J. 1985. Socioeconomic conditions in childhood and mortality and morbidity caused by coronary heart disease in adulthood in rural Finland. *Social Science & Medicine*, 21:517-523.

NRC (National Research Council). 1989. *Recommended Dietary Allowances. Food and Nutrition Board*. National Research Council. Washington DC. USA.

Nyström, M.; Vagerö, D. 1987. Adult body height and childhood socioeconomic group in the Swedish population. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 41: 333-337.

OMS. 1987. *Los objetivos de la salud para todos*. Ed. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid.

Onat, T.; Ertem, B. 1995. Age at menarche: relationships to socioeconomic status, growth rate in stature and weight, and skeletal and sexual maturation. *American Journal of Human Biology*, 7: 741-750.

Osborne, T.B.; Mendel, F.E.L. 1917. The effects of retardation of growth upon breeding period and duration of life rats. *Science*, 45: 294.

Palmer, J.R.; Rosenberg, L.; Shapiro, S. 1993. Height in relation to breast cancer risk among black women. *American Journal of Epidemiology (SER Abstracts)*, 138/8.

Pettitt, D.J.; Baird, H.R.; Aleck, K.A.; Bennett, P.H.; Knowler, W.C. 1983. Excessive obesity in offspring of Pima Indians women with diabetes during pregnancy. *New England Journal of Medicine*, 308: 242-245.

Pettitt, D.J.; Aleck, K.A.; Baird, H.R.; Carraher, M.J.; Bennett, P.H.; Knowler, W.C. 1988. Congenital susceptibility to NIDDM: role of intrauterine environment. *Diabetes*, 37: 622-628.



Pirke, KM.; Schweiger, V.; Lemmel, W.; Krieg, JC.; Berger, M. 1985. The influence of dieting on menstrual cycle of healthy young women. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 60: 1174-1179.

Pirke, KM.; Broocks, A.; Tuschl, RJ. 1988. Weight reducing diets disturb the menstrual cycles in normal weight healthy young women by impairing episodic LH secretion. *Fertility and Sterility*, 50: 861.

Poortman, J.; Thijssen, JHH.; Schwarz, F. 1973. Androgen production and conversion to estrogen in normal postmenopausal women and selected breast cancer patients. *Journal of Clinical Endocrinology Metabolism*, 37: 101-109.

Prader, A. 1977. Catch-up growth. En: Barltrop (ed.). *Paediatrics and growth*. Fellowship of Postgraduate Medicine. London: 133-143.

Praeder, A.; Tanner, JM.; von Harnack, GA. 1963. Catch-up growth following illness or starvation. An example of development canalization in man. *The Journal of Pediatrics*, 62, 5:646-659.

Pross, LA.; Hofvander, Y.; Tuveno, T. 1991a. Menarcheal age and growth pattern of Indian girls adopted in Sweden. I. Menarcheal age. *Acta Paediatric Scandinavica*, 80:852-858.

Pross, LA.; Hofvander, Y.; Tuveno, T. 1991b. Menarcheal age and growth pattern of Indian girls adopted in Sweden. II. Catch-up growth and final height. *The Indian Journal of Pediatrics*, 58,1:105-114.

Ravelli, GP.; Stein, Z.; Susser, M. 1976. Obesity in young men after famine exposure *in utero* and early infancy. *The New England Journal of Medicine*, 295:349-353.

Relethford, JN. 1995. Re-examination of secular change in adult Irish stature. *American Journal of Human Biology*, 7:249-253.

- Robinson, WD.; Janney, JH.; Grande, F. 1941. An evaluation of the nutritional status of a population group in Madrid, Spain, during the summer of 1941. *Journal of Nutrition*, 24: 557-584.
- Roede, MJ.; van Wieringen, JC. 1985. Growth diagrams 1980 netherlands third nation-wide survey. *Tijdschrift voor sociale gezondheidszorg* (suppl), 63:1-34.
- Rosenberg, M. 1991. Menarcheal age for Norwegian women born 1830-1960. *Annals of Human Biology*, 18, 3: 207-219.
- Sandín, M.; Fraile, R.; Bornemann, M.; Salado, M.; Serrano, L. 1993. El medio ambiente y el proceso de crecimiento. *Salud 2000*, 43: 10-14.
- Sasson, A. 1993. *La alimentación del hombre del mañana*. UNESCO/Editorial Reverté.
- Sastre, A.; Vázquez, C. 1992. Influencia de la nutrición en en crecimiento. En: Consuelo López y Clotilde Vázquez (eds.). *Manual de alimentación y nutrición para educadores*: 27-40. Ed. Fundación Caja de Madrid. Madrid.
- Satyanarayana, K.; Nadamundi A.; Narasinga, BS. 1980. Adolescent growth spurt among rural Indian boys in relation to their nutritional status in early childhood. *Annals of Human Biology*, 7,4: 359-365.
- Satyanarayana, K.; Swaminathan, MC.; Narasinga rao, BS. 1981. Effect of nutritional deprivation in early childhood on later growth. A community study without intervention. *American Journal of Clinical Nutrition*, 34:1636-1637.
- Schmidt, IM.; Jorgensen, MH.; Michaelsen, KF. 1995. Height of conscripts in Europe: is postneonatal mortality a predictor? *Annals of Human Biology*, 22, 1: 57-67.

Seidell, JC.; Oosterlee, A.; Deurenberg, P.; Hautvast, JGAJ.; Ruijs, JHJ. 1988. Abdominal fat depots measured with computed tomography: effects of degree of obesity, sex and age. *European Journal of Clinical Nutrition*, 42: 805-815.

Sethi, HK.; Sidhu, LS.; Singal, P. 1995. Estimates of aging and secular changes using total arm length. *American Journal of Human Biology*, 7: 363-368.

Shapiro, S.; Strax, PH.; Venet, L. 1971. Periodic breast cancer screening in reducing mortality from breast cancer. *JAMA*, 215: 1777-1785.

Shephard, R. 1991. *Body Composition in Biological Anthropology*. Cambridge University Press.

Simmel, G. 1952. Uber das menarchealter in Finnland. *Acta Paediatrica*(suppl), 84: 1-83.

Simondon, KB.; Simon, I.; Simondon, F. 1997. Nutritional status and age at menarche of Senegalese adolescents. *Annals of Human Biology*, 24, 6: 521-532.

Smith, GA. 1947. Effects of wartime starvation in Holland on pregnancy and its products. *American Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 53: 599-608.

Snowdon, DA.; Kane, RL.; Beeson, WL.; Burke, GL.; Sprafka, JM.; Potter, J.; Iso, H.; Jacobs, DR.; Phillips, RL. 1989. Is early natural menopause a biologic marker of health and aging? *American Journal of Public Health*, 79:709-714.

Stanford, JL.; Hartge, P.; Brinton, LA.; Hoover, RN.; Brookmeyer, R. 1987. Factors influencing the age at natural menopause. *Journal of Chronic Diseases*, 40: 995-1002.

Stare, FJ. 1945. Nutritional conditions in Holland. *Nutrition Reviews*, 8: 225-227.



- van Staveren, WA.; Dagnelie, PC. 1988. Food consumption, growth, and development of Dutch children fed on alternative diets. *American Journal of Clinical Nutrition*, 48: 819-821.
- Stein, ZA.; Susser, MW.; Saenger, G.; Marolla, F. 1975. *Famine and Human Development. The Dutch Hunger Winter of 1944-1945*. London: Oxford University Press.
- Stein, A.; Ravelli, ACJ.; Lumey, LH. 1995. Famine, third-trimester pregnancy weight gain, and intrauterine growth: the Dutch famine birth cohort study. *Human Biology*, 67,1: 135-150.
- Stini, WA. 1994. Nutrition and aging: intraindividual variation. En: Crews y Garruto (eds.). *Biological Anthropology and Aging. Perspectives on Human Variation Over the Life Span*: 232-271. Oxford University Press.
- Susanne, C. 1985. Living conditions and secular trend. *Journal of Human Evolution*, 14: 357-370.
- Susser, E.; Lin, S. 1992. Schizophrenia after prenatal exposure to the Dutch hunger winter of 1944-45. *Archives of General Psychiatry*, 49:983-988.
- Susser, E.; Neugebauer, R.; Hoek, H.; Brown, AS.; Lin, S.; Labovitz, D.; Gorman, JM. 1996. Schizophrenia after prenatal famine. *Archives of General Psychiatry*, 53: 25-31.
- Swanson, CA.; Coates, RJ.; Schoenberg, JB.; Malone, KE.; Gammon, MD.; Stanford, JL.; Shorr, IJ.; Potischman, NA.; Grinton, LA. 1996. Body size and breast cancer risk among women under age 45 years. *American Journal of Epidemiology*, 143,7:698-706.
- Tanner, JM. 1962. *Growth at Adolescence*. Blackweel Scientific Publications. London.
- Tanner, JM. 1981. Catch-up growth in man. *British Medical Bulletin*, 37, 3: 233-238.

Tanner, JM. 1986. Growth as a target-seeking function: catch-up and catch-down growth in man. En: Falkner, F. y Tanner, JM, (eds.). *Human growth: a Comprehensive Treatise. Developmental Biology: Prenatal Growth*. 2nd ed. Volume 1. New York: Plenum Press.

Tanner, JM. 1988. Human growth and constitution. En: Harrison GA, Tanner JM, Pilbeam DR, and Baker PT. (eds.). *Human Biology. An Introduction to Human Evolution, Variation, Growth and Adaptability (3rd ed.)*. Oxford University Press.

Tanner, JM. 1989. *Fetus into Man. Physical Growth from Conception to Maturity*. Harvard University Press.

Tanner, JM. 1990. Growth as mirror of conditions in society. En: Gunilla W-Lingren (ed.). *Growth as Mirror of Conditions in Society*:3-34. Stockholm Institute of Education Press.

Tanner, JM.; Whitehouse, RH.; Takaishi, M. 1966. Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity and weight velocity, British children 1965. *Archives of Disease Children*, 41: 454-613.

Tanner, JM.; Hayashi, T.; Preece, MA.; Cameron, N. 1982. Increase in length of leg relative to trunk in Japanese children and adults from 1957 to 1977: comparison with British and Japanese Americans. *Annals of Human Biology*, 9: 411-423.

Tauber, J. 1945. Netherland children in England. *British Medical Journal*, 7 April: 486.

den Tonkelaar, I. 1996. *Fat distribution, menstrual history and breast cancer risk*. Universiteit Utrecht.

den Tonkelaar, I.; Seidell, J.; van Noord, PAH.; Baanders-van halewijn, EA.; Ouweland, IJ. 1990. Fat distribution in relation to age, degree of obesity, smoking habits, parity and estrogen use. A cross-sectional study in 11.825 Dutch women participating in the DOM project. *International Journal of Obesity*, 14: 753-761.

den Tonkelaar, I.; Seidell, JC.; van Noord, PAH.; Baanders-van halewijn, EA.; Jacobus, JH.; Bruning, PF. 1989. Factors influencing waist/hip ratio in randomly selected pre- and post- menopausal women in the DOM-project (preliminary results). *International Journal of Obesity*, 13: 817-824.

den Tonkelaar, I.; Seidell, JC.; Collette, HJA. 1995. Body fat distribution in relation to breast cancer in women participating in the DOM-project. *Breast Cancer Research and Treatment*, 34: 55-61.

Trienekens, GMT. 1985. *Tussen ons volk en de honger. De voedsel-voorziening 1940-1945*. Tesis Doctoral. RU Utrecht Matrijs Publicaciones. Utrecht.

Ulijaszek, SJ. 1995. Plasticity, growth and energy balance. En: Mascie-Taylor & Bogin (eds.). *Human variability and plasticity*: 91-109. Cambridge University Press.

Ulijaszek, SJ. 1996. Energetics, adaptation, and adaptability. *American Journal of Human Biology*, 8: 169-182.

Varea, C. 1990. La etapa final del periodo reproductor femenino: biología y sociedad en una población del Marruecos rural (Amizmiz, Marrakesh). En: Bernis, Demonte, Garrido y Calbet, (eds.). *Los estudios de la mujer, de la investigación a la docencia*: 141-149. Instituto de la Mujer. Madrid.

Vatten, J.; Kvinnsland, S. 1990. Body height and risk of breast cancer. A prospective study of 23.831 Norwegian women. *British Journal of Cancer*, 6:881-885.

Venturoli, S.; Porcu, E.; Fabbri, R.; Magrini, O.; Paradisi, R.; Palloti, G.; Gammi, L.; Famigni, C. 1987. Postmenarcheal evolution of endocrine pattern and ovarian aspects in adolescents



Vercauteren, M.; Susanne, C. 1985. The secular trend of height and menarche in Belgium: are there any signs of a future stop? *European Journal of Pediatrics*, 144: 306-309.

Vigersky, RA.; Anderson, AE.; Thompson, RH.; Loriaux, FL. 1977. Hypothalamic dysfunction in secondary amenorrhea associated with simple weight loss. *New England Journal of Medicine*, 297: 1141.

Villalbí, JR.; Maldonado, R. 1987. La alimentación de la población en España desde la posguerra hasta los años ochenta: una revisión crítica de las encuestas de nutrición. *Medicina Clínica*, 90: 127-130.

Vivanco, F.; de Palacios, JM.; Rodríguez-Miñón, JL.; Segovia, JM.; Perianes, J.; Merchante, A. 1949. Observaciones sobre el estado nutritivo y situación alimenticia de un sector de la población madrileña. II. Resultados obtenidos del análisis de las dietas y de su comparación con las cantidades consideradas como aporte adecuado. *Revista Clínica Española*, 4: 245-257.

Waler, HT. 1984. Height, weight and mortality: the Norwegian experience. *Acta Medica Scandinavica*, 679 (suppl.): 1-56.

de Waard, F. 1975. Breast cancer incidence and nutritional status with particular reference to body weight and height. *Cancer Research*, 35: 3351-3356.

de Waard, F. 1992. Preventive intervention in breast cancer, but when? *European Journal of Cancer Prevention*, 1: 395-399.

de Waard, F.; Thijssen, JHH.; Veeman, W.; Sander, PC. 1968. Steroid hormone excretion pattern in women with endometrial carcinoma. *Cancer*, 22: 988-993.

de Waard, F.; Baanders-van Halewijn, EA. 1969. Cross-sectional data on estrogenic smears in a postmenopausal population. *Acta Cytologica* (Philadelphia), 13: 675-678.

- de Waard, F.; Baanders-van Halewijn, EA. 1974. A prospective study in general practice on breast cancer risk in postmenopausal women. *International Journal of Cancer*, 14: 153-160.
- de Waard, F.; Cornelis, JP.; Aichi, K. 1977. Breast cancer incidence according to weight and height in two cities of the Netherlands and Japan. *Cancer*, 40: 1269-1277.
- de Waard, F.; Collette, HJA.; Rombach, JJ.; Baanders-van Halewijn, EA.; Honing, C. 1984. The DOM project for the early detection of breast cancer, Utrecht, The Netherlands. *Journal of Chronic Disease*, 37, 1: 1-44.
- Weindruch, R. 1996. Restricción calórica y envejecimiento. *Investigación y Ciencia*, marzo: 12-19.
- Weits, T.; Beek van der, EJ.; Wedel, M.; Haar Romeny ter, BM. 1988. Computed tomography measurement of abdominal fat deposition in relation to anthropometry. *International Journal of Obesity*, 12: 217-225.
- Wessel, JA.; Ufer, A.; van Huss, WD.; Cederquist, D. 1963. Age trends of various components of body composition and functional characteristics in women aged 20-69 years. *Annals of New York Academy Science*, 110: 668.
- WHO (World Health Organization). 1985. *Energy and Protein Requirements. Report of a joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation*. Technical reports series 724. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 1996. *Research on Menopause in the 1990s*. WHO. Geneva.
- Widdowson, EM.; McCance, RA. 1960. Some effects of accelerated growth. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B*, 152: 188-206.

Widdowson, EM. y McCance, RA. 1975. A review: new thoughts on growth. *Paediatric Research*, 9:154-156.

Widdowson, EM.; Crabb, DE.; Milner, RDG. 1972. Cellular development of some human organs before birth. *Archives of Disease in Childhood*, 47: 652-655.

van Wieringen, JC. 1978. Secular growth changes. En: F. Falkner y JM. Tanner (eds.): *Human Growth, vol 2, Postnatal Growth*: 445-473. New York: Plenum Press.

van Wieringen, JC.; Wafelbakker, F.; Verbrugge, HP.; de Haas, JH. 1971. *Growth diagrams 1965, Netherlands (Netherlands Institute of Preventive Medicine)*. Leiden.

Willet, W.; Stampfer, MJ.; Bain, C. 1983. Cigarette smoking, relative weight, and menopause. *American Journal of Epidemiology*, 117: 651-658.

Willet, WC.; MacMahon, B. 1984. Diet and cancer –an overview. *New England Journal of Medicine*, 310: 697-703.

Winick, M. 1971. Cellular growth during early malnutrition. *Pediatrics*, 47: 969-978.  
Citado en: Tanner, JM. 1962. *Growth at Adolescence*. Blackwell Scientific Publications.

Winick, M. y Noble, A. 1966. Cellular response in rats during malnutrition at various stages. *Journal of Nutrition*, 89: 300-306.

Winick, M.; Fish, I.; Rosso, P. 1968. Cellular recovery in rat tissues after a brief period of neonatal malnutrition. *Journal of Nutrition*, 95: 623-626.  
with menstrual irregularities. *Fertility and Sterility*, 48: 78-85.

Wolanski, N. 1978. Secular trend in man: evidence and factors. *Collegium Antropologicum*, 2: 69-86.



Wolff, G. 1935. Increased bodily growth of school-children since the war. *Lancet*, 1: 1006-1011.

Wyshak, G. 1983. Secular changes in age at menarche in a sample of US women. *Annals of Human Biology*, 10:75-77.

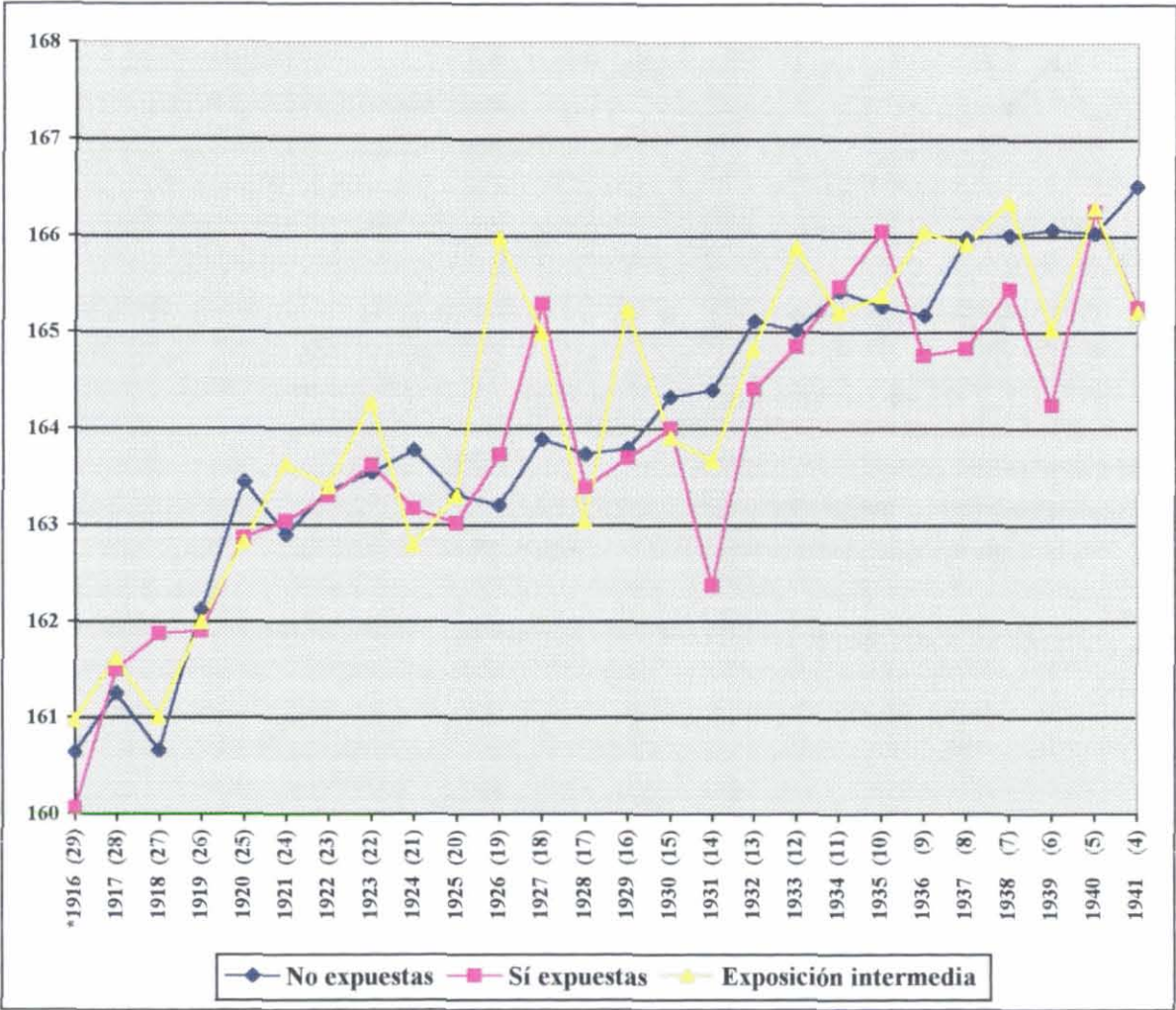
Yun, DJ.; Yun, DK.; Chang, YY.; Lim, SW.; Lee, MK.; Kim, SY. 1995. Correlations among height, leg length and arm span in growing Korean children. *Annals of Human Biology*, 22, 5:443-458.

Ziegler, R.; Hoover, R.; Pike, M.; Nomura, A.; West, D. 1993. Height, relative weight and breast cancer risk in Asian American women. *American Journal of Epidemiology (SER Abstracts)*, 138/8.

ANEXO I

Descripción de las variables indicadoras de crecimiento óseo, masa y composición corporal y edad de menarquia para las mujeres en la categoría de exposición intermedia al hambre.

A. Variables indicadoras de crecimiento óseo.

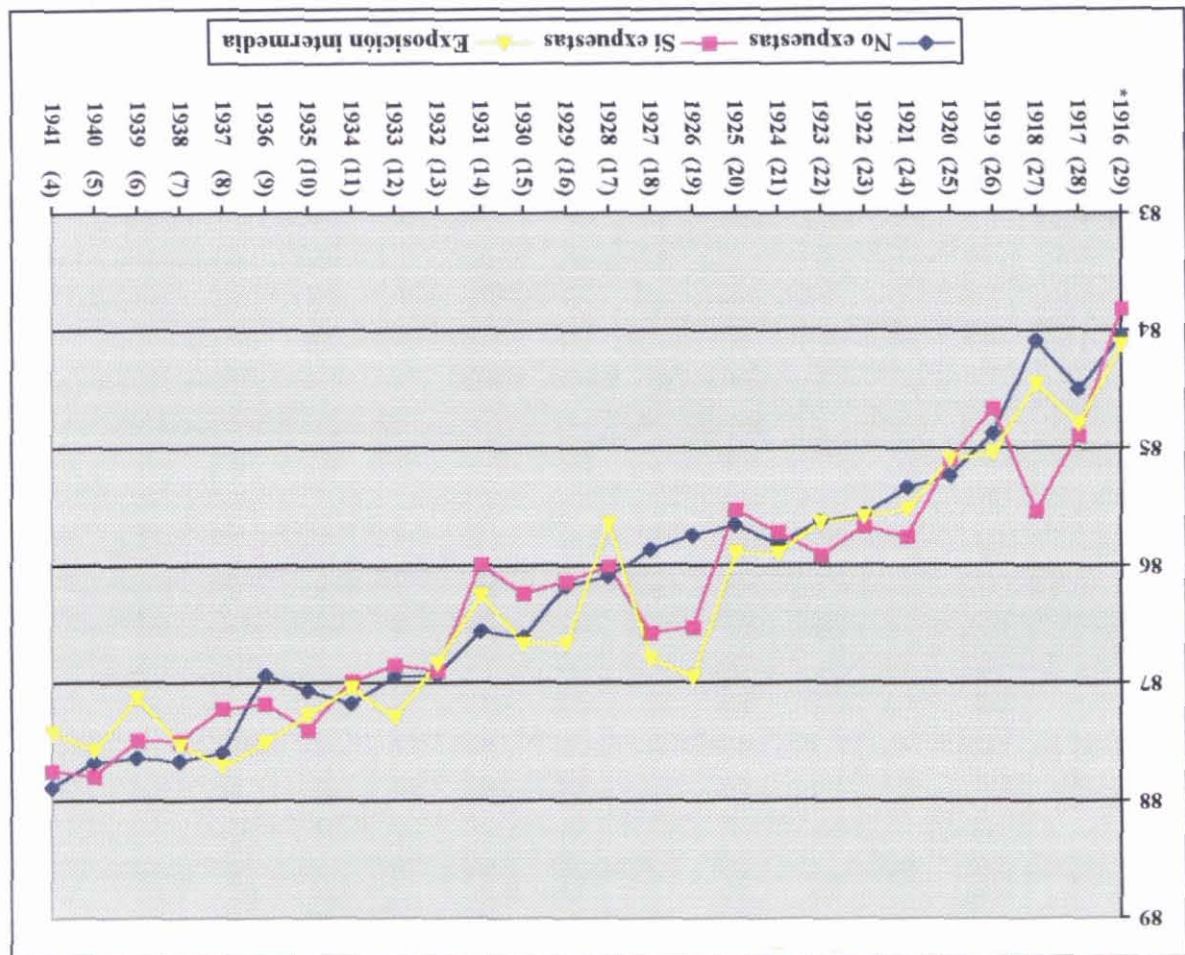


\* Los números entre paréntesis indican la edad que tenían las mujeres durante el invierno del hambre.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 1. Talla media para mujeres expuestas, no expuestas y con exposición intermedia al hambre.

Figure 1. Mean height for exposed, unexposed and women in the intermediate subjective hunger score.



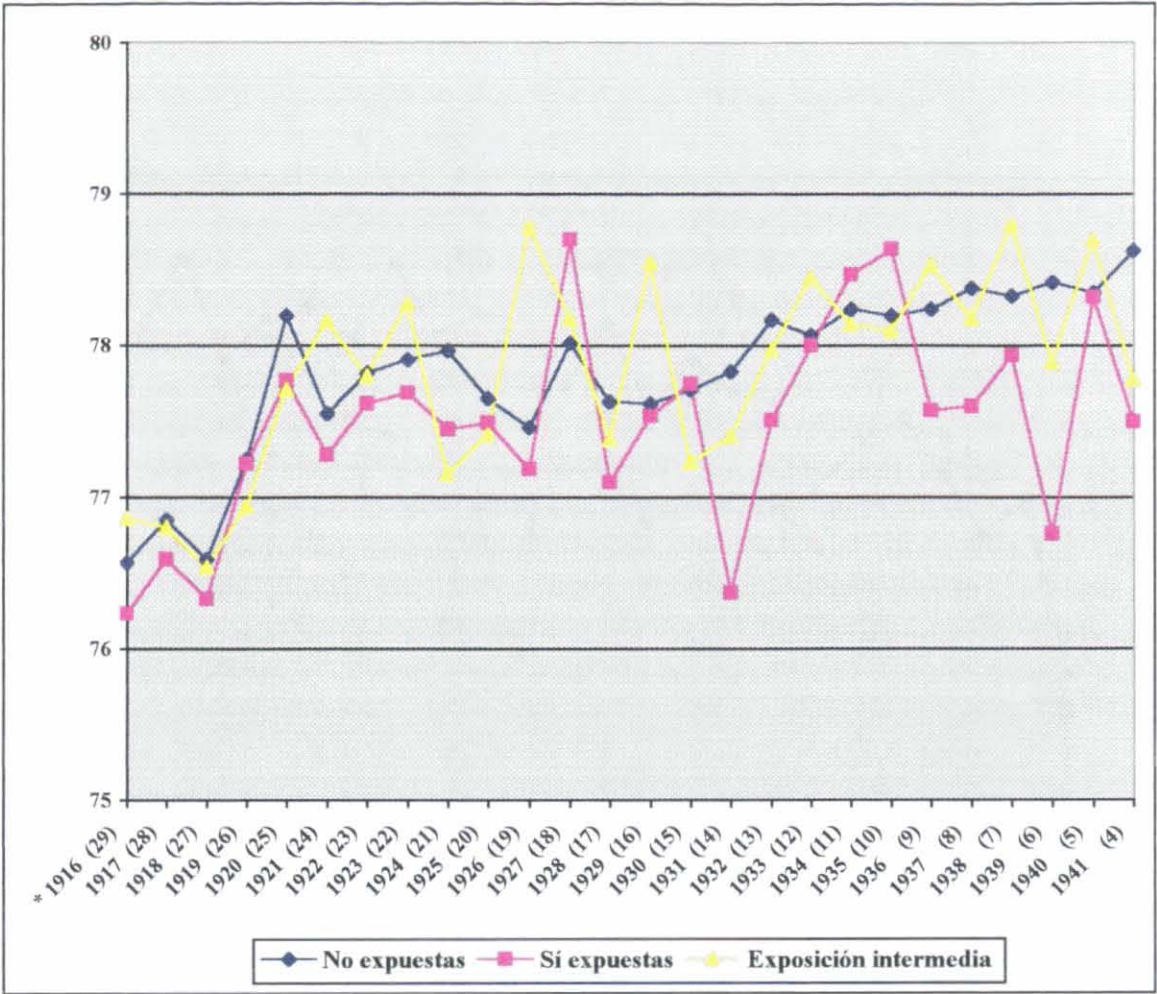
\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el invierno del hambre.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 2. Talla sentada media para mujeres expuestas, no expuestas y con exposición intermedia al hambre.

Figure 2. Mean sitting height for exposed, unexposed and women in the intermediate subjective hunger score.



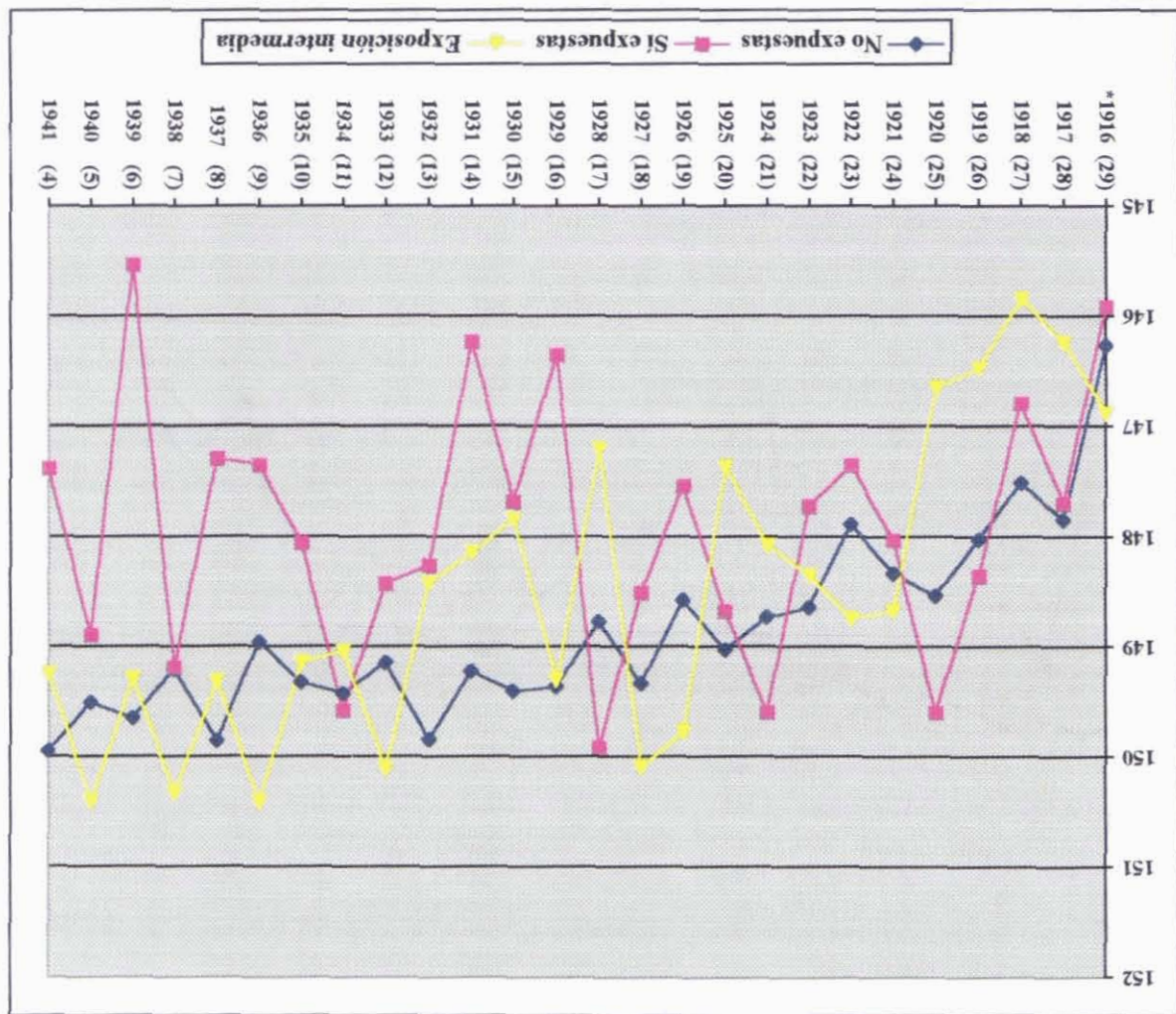


\* El número entre paréntesis indica la edad de las mujeres durante el invierno del hambre.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

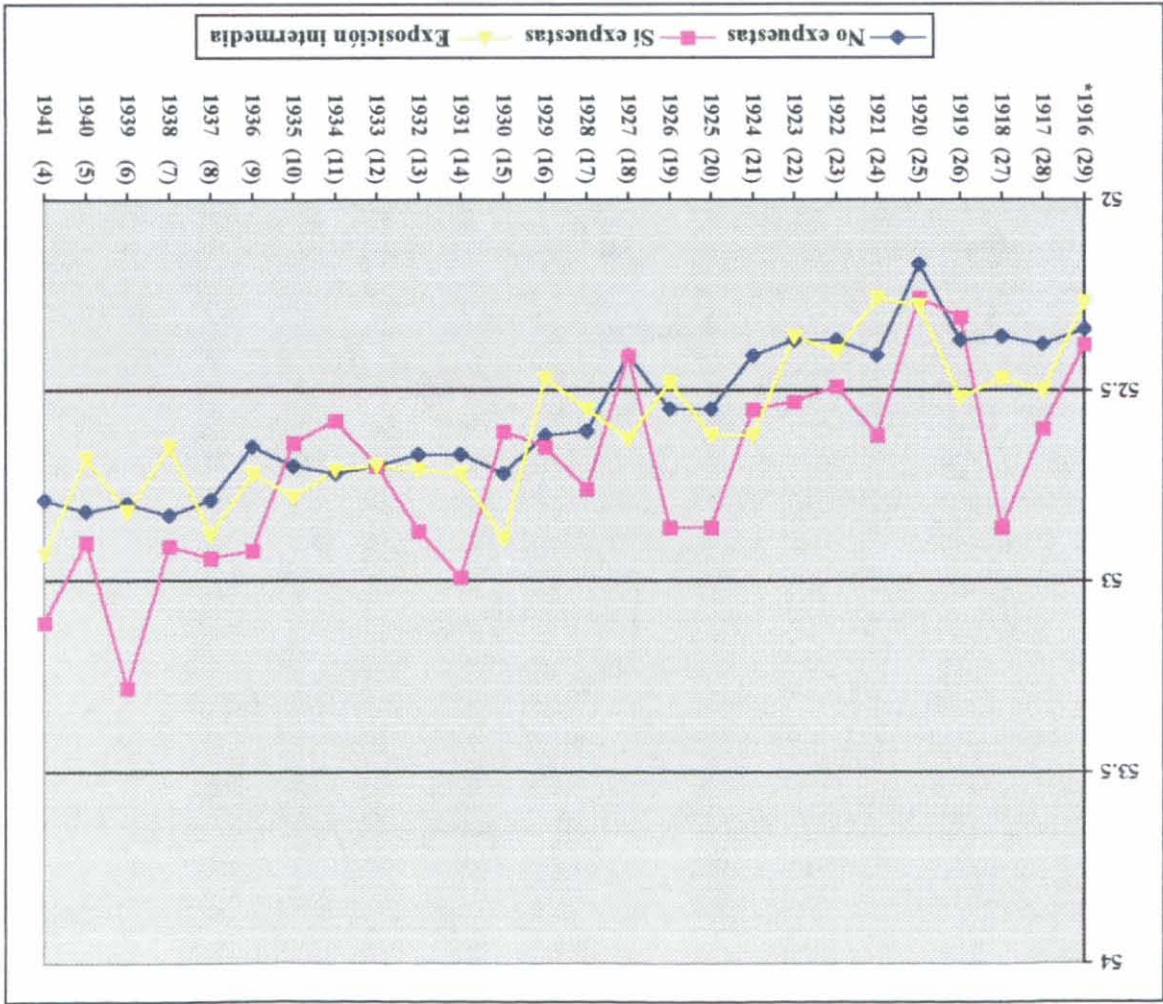
Gráfico 3. Longitud de piernas media para mujeres expuestas, no expuestas y con exposición intermedia al hambre.

Figure 3. Mean leg length for for exposed, unexposed and women in the intermediate subjective hunger score.



\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el invierno del hambre.  
 \* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.  
 Gráfico 4. Envergadura media para mujeres expuestas, no expuestas y con exposición intermedia al hambre.  
 Figure 4. Mean arm span for for exposed, unexposed and women in the intermediate subjective hunger score.





\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el invierno del hambre.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 5. Índice còrnico medio para mujeres expuestas, no expuestas y con exposición intermedia al hambre.

Figure 5. Sitting-to-standing height ratio for exposed, unexposed and women in the intermediate subjective hunger score.



EXPOSICIÓN INTERMEDIA		
1916		
TALLA	160.97 ± 5.89	(n=664)
TALLA SENTADA	84.13 ± 3.13	(n=665)
PIERNAS	76.86 ± 4.33	(n=664)
ENVERGADURA	146.89 ± 6.53	(n=176)
ÍNDICE CÓRMICO	52.27 ± 1.46	(n=664)
1917		
TALLA	161.62 ± 6.17	(n=154)
TALLA SENTADA	84.81 ± 3.04	(n=154)
PIERNAS	76.80 ± 4.45	(n=154)
ENVERGADURA	146.25 ± 6.77	(n= 51)
ÍNDICE CÓRMICO	52.50 ± 1.43	(n=154)
1918		
TALLA	161.00 ± 5.97	(n=152)
TALLA SENTADA	84.46 ± 3.48	(n=152)
PIERNAS	76.54 ± 4.23	(n=152)
ENVERGADURA	145.85 ± 5.76	(n=42)
ÍNDICE CÓRMICO	52.47 ± 1.54	(n=152)
1919		
TALLA	161.99 ± 5.56	(n=175)
TALLA SENTADA	85.05 ± 3.47	(n=175)
PIERNAS	76.94 ± 4.48	(n=175)
ENVERGADURA	146.48 ± 6.65	(n=51)
ÍNDICE CÓRMICO	52.52 ± 1.80	(n=175)
1920		
TALLA	162.82 ± 6.31	(n=188)
TALLA SENTADA	85.10 ± 3.19	(n=188)
PIERNAS	77.71 ± 4.28	(n=188)
ENVERGADURA	146.66 ± 6.42	(n=46)
ÍNDICE CÓRMICO	52.28 ± 1.30	(n=188)
1921		
TALLA	163.63 ± 6.13	(n=228)
TALLA SENTADA	85.53 ± 3.31	(n=229)
PIERNAS	78.16 ± 4.95	(n=228)
ENVERGADURA	148.68 ± 5.22	(n= 68)
ÍNDICE CÓRMICO	52.26 ± 1.72	(n=228)

Cuadro 1. (cont).

1922			
	TALLA	163.40 ± 6.29	(n=215)
	TALLA SENTADA	85.59 ± 3.78	(n=215)
	PIERNAS	77.80 ± 4.75	(n=215)
	ENVERGADURA	148.75 ± 8.31	(n=70)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.40 ± 1.82	(n=215)
1923			
	TALLA	164.27 ± 6.27	(n=257)
	TALLA SENTADA	85.99 ± 3.70	(n=257)
	PIERNAS	78.27 ± 4.47	(n=257)
	ENVERGADURA	148.36 ± 5.79	(n=75)
	INDICE CÓRMICO	52.36 ± 1.65	(n=257)
1924			
	TALLA	162.79 ± 5.90	(n=272)
	TALLA SENTADA	85.64 ± 3.45	(n=272)
	PIERNAS	77.15 ± 4.35	(n=272)
	ENVERGADURA	148.09 ± 6.49	(n=77)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.62 ± 1.60	(n=272)
1925			
	TALLA	163.30 ± 6.25	(n=241)
	TALLA SENTADA	85.90 ± 2.97	(n=240)
	PIERNAS	77.41 ± 4.65	(n=240)
	ENVERGADURA	147.38 ± 5.68	(n= 62)
	INDICE CÓRMICO	52.62 ± 1.43	(n=240)
1926			
	TALLA	165.97 ± 5.86	(n=93)
	TALLA SENTADA	86.96 ± 2.93	(n=92)
	PIERNAS	78.78 ± 3.96	(n=92)
	ENVERGADURA	149.78 ± 6.15	(n=55)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.48 ± 1.33	(n=92)
1927			
	TALLA	164.99 ± 5.78	(n=100)
	TALLA SENTADA	86.80 ± 2.60	(n=100)
	PIERNAS	78.18 ± 4.27	(n=100)
	ENVERGADURA	150.10 ± 6.73	(n=55)
	INDICE CÓRMICO	52.63 ± 1.30	(n=100)

Cuadro 1. (cont.)

1928			
	TALLA	163.04 ± 5.44	(n=101)
	TALLA SENTADA	85.65 ± 3.38	(n=101)
	PIERNAS	77.38 ± 4.48	(n=101)
	ENVERGADURA	147.22 ± 6.61	(n=73)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.55 ± 1.82	(n=101)
1929			
	TALLA	165.23 ± 6.71	(n=110)
	TALLA SENTADA	86.67 ± 3.31	(n=110)
	PIERNAS	78.55 ± 4.51	(n=110)
	ENVERGADURA	149.31 ± 6.77	(n= 60)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.47 ± 1.31	(n=110)
1930			
	TALLA	163.90 ± 6.44	(n=114)
	TALLA SENTADA	86.67 ± 3.19	(n=114)
	PIERNAS	77.23 ± 4.25	(n=114)
	ENVERGADURA	147.85 ± 6.80	(n=68)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.89 ± 1.22	(n=114)
1931			
	TALLA	163.66 ± 5.26	(n=93)
	TALLA SENTADA	86.26 ± 2.69	(n=93)
	PIERNAS	77.40 ± 4.25	(n=93)
	ENVERGADURA	148.15 ± 5.52	(n=62)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.72 ± 1.46	(n=93)
1932			
	TALLA	164.82 ± 5.57	(n=205)
	TALLA SENTADA	86.84 ± 2.98	(n=205)
	PIERNAS	77.97 ± 4.16	(n=205)
	ENVERGADURA	148.43 ± 6.32	(n=189)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.71 ± 1.41	(n=205)
1933			
	TALLA	165.87 ± 6.82	(n=192)
	TALLA SENTADA	87.30 ± 3.44	(n=192)
	PIERNAS	78.45 ± 4.68	(n=191)
	ENVERGADURA	150.12 ± 7.03	(n=173)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.70 ± 1.42	(n=191)

Cuadro 1. (cont.)



1934			
	TALLA	165.20 ± 5.77	(n=186)
	TALLA SENTADA	87.05 ± 2.93	(n=186)
	PIERNAS	78.14 ± 4.15	(n=186)
	ENVERGADURA	149.05 ± 6.68	(n= 168)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.71 ± 1.33	(n=186)
1935			
	TALLA	165.38 ± 6.19	(n=188)
	TALLA SENTADA	87.28 ± 3.30	(n=188)
	PIERNAS	78.10 ± 4.05	(n=188)
	ENVERGADURA	149.15 ± 6.55	(n=168)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.78 ± 1.24	(n=188)
1936			
	TALLA	166.04 ± 6.05	(n=130)
	TALLA SENTADA	87.51 ± 2.90	(n=130)
	PIERNAS	78.53 ± 4.14	(n=130)
	ENVERGADURA	150.42 ± 7.13	(n=125)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.72 ± 1.19	(n=130)
1937			
	TALLA	165.91 ± 5.65	(n=146)
	TALLA SENTADA	87.72 ± 3.16	(n=146)
	PIERNAS	78.18 ± 3.77	(n=146)
	ENVERGADURA	149.32 ± 6.12	(n=127)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.88 ± 1.24	(n=146)
1938			
	TALLA	166.35 ± 6.96	(n=142)
	TALLA SENTADA	87.54 ± 3.44	(n=142)
	PIERNAS	78.80 ± 5.21	(n=142)
	ENVERGADURA	150.34 ± 7.00	(n= 129)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.65 ± 1.65	(n=142)
1939			
	TALLA	165.03 ± 6.19	(n=134)
	TALLA SENTADA	87.13 ± 3.07	(n=134)
	PIERNAS	77.89 ± 4.33	(n=134)
	ENVERGADURA	149.30 ± 6.47	(n=121)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.82 ± 1.34	(n=134)

Cuadro 1. (cont.)

1940			
	TALLA	166.29 ± 5.74	(n=102)
	TALLA SENTADA	87.58 ± 3.00	(n=102)
	PIERNAS	78.70 ± 4.08	(n=102)
	ENVERGADURA	150.42 ± 6.62	(n=86)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.68 ± 1.32	(n=102)
1941			
	TALLA	165.21 ± 5.49	(n=118)
	TALLA SENTADA	87.43 ± 2.97	(n=118)
	PIERNAS	77.78 ± 4.06	(n=118)
	ENVERGADURA	149.25 ± 6.35	(n=106)
	ÍNDICE CÓRMICO	52.93 ± 1.40	(n=118)

Cuadro 1. Valores medios de la talla, talla sentada, longitud de piernas, envergadura e índice córmico para mujeres con exposición intermedia al hambre.

Table 1. Mean values of height, sitting height, leg length, armspan and sitting-to-standing height ratio for women with an intermediate subjective hunger score.

EXPOSICIÓN INTERMEDIA		
1916-1927		
TALLA	162.63 ± 6.18	(n=2.739)
TALLA SENTADA	85.22 ± 3.38	(n=2.739)
PIERNAS	77.41 ± 4.49	(n=2.737)
ENVERGADURA	147.75 ± 6.52	(n=828)
ÍNDICE CÓRMICO	52.41 ± 1.55	(n=2.737)
1928-1932		
TALLA	164.26 ± 5.92	(n=623)
TALLA SENTADA	86.50 ± 3.13	(n=623)
PIERNAS	77.76 ± 4.32	(n=623)
ENVERGADURA	148.23 ± 6.40	(n=452)
ÍNDICE CÓRMICO	52.68 ± 1.45	(n=623)
1933-1935		
TALLA	165.49 ± 6.28	(n=566)
TALLA SENTADA	149.45 ± 6.76	(n=509)
PIERNAS	78.23 ± 4.30	(n=565)
ENVERGADURA	149.45 ± 6.76	(n=509)
ÍNDICE CÓRMICO	52.73 ± 1.33	(n=565)
1936-1941		
TALLA	165.80 ± 6.06	(n=772)
TALLA SENTADA	87.49 ± 3.10	(n=772)
PIERNAS	78.31 ± 4.31	(n=772)
ENVERGADURA	149.83 ± 6.63	(n=694)
ÍNDICE CÓRMICO	52.78 ± 1.37	(n=772)

Cuadro 2. Valores medios de la talla, talla sentada, longitud de piernas, envergadura e índice córmico para mujeres con exposición intermedia al hambre por grupos de edad.

Table 2. Mean values of height, sitting height, leg length, armspan and sitting-to-standing height ratio for women with an intermediate subjective hunger score by age groups.



	Valor de la t	Grados de libertad	Probabilidad
1916			
TALLA	2.22	961	0.027**
TALLA SENTADA	1.42	962	0.156
PIERNAS	2.09	961	0.037**
ENVERGADURA	1.06	245	0.289
ÍNDICE CÓRMICO	-1.14	961	0.253
1917			
TALLA	2.12	209	0.92
TALLA SENTADA	-0.19	209	0.847
PIERNAS	0.29	209	0.772
ENVERGADURA	-0.78	65	0.439
ÍNDICE CÓRMICO	-0.45	209	0.653
1918			
TALLA	-1.01	221	0.315
TALLA SENTADA	-2.12	221	0.035**
PIERNAS	0.33	221	0.743
ENVERGADURA	-0.58	60	0.564
ÍNDICE CÓRMICO	-1.67	221	0.096
1919			
TALLA	0.12	252	0.906
TALLA SENTADA	0.79	252	0.430
PIERNAS	-0.47	252	0.637
ENVERGADURA	-1.14	72	0.259
ÍNDICE CÓRMICO	0.88	252	0.380
1920			
TALLA	-0.07	261	0.946
TALLA SENTADA	0.01	112.29	0.989
PIERNAS	-0.11	261	0.915
ENVERGADURA	-1.61	65	0.113
ÍNDICE CÓRMICO	0.13	261	0.899
1921			
TALLA	0.75	314	0.456
TALLA SENTADA	-0.56	315	0.575
PIERNAS	1.44	314	0.151
ENVERGADURA	0.61	99	0.546
ÍNDICE CÓRMICO	-1.77	314	0.077
1922			
TALLA	0.13	325	0.899
TALLA SENTADA	-0.22	272.16	0.829
PIERNAS	0.32	325	0.749
ENVERGADURA	0.91	109	0.363
ÍNDICE CÓRMICO	-0.48	325	0.631

Cuadro 3. (cont.)

1923				
	TALLA	0.88	357	0.379
	TALLA SENTADA	0.16	357	0.872
	PIERNAS	1.11	357	0.267
	ENVERGADURA	0.47	99	0.639
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.94	357	0.348
1924				
	TALLA	-0.56	357	0.573
	TALLA SENTADA	-0.23	238.65	0.820
	PIERNAS	-0.61	377	0.543
	ENVERGADURA	-0.82	37.88	0.417
	ÍNDICE CÓRMICO	0.37	377	0.709
1925				
	TALLA	0.36	327	0.719
	TALLA SENTADA	1.01	326	0.315
	PIERNAS	-0.14	326	0.888
	ENVERGADURA	-0.91	81	0.366
	ÍNDICE CÓRMICO	0.83	326	0.409
1926				
	TALLA	2.17	134	0.032**
	TALLA SENTADA	0.81	133	0.417
	PIERNAS	2.22	133	0.028
	ENVERGADURA	1.59	78	0.116
	ÍNDICE CÓRMICO	-1.59	133	0.113
1927				
	TALLA	-0.21	51.75	0.838
	TALLA SENTADA	0.30	48.74	0.765
	PIERNAS	-0.52	54.79	0.607
	ENVERGADURA	0.95	80	0.343
	ÍNDICE CÓRMICO	0.83	136	0.408
1928				
	TALLA	-0.28	60.75	0.783
	TALLA SENTADA	-0.59	140	0.557
	PIERNAS	0.33	140	0.739
	ENVERGADURA	-1.69	97	0.095
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.67	140	0.504
1929				
	TALLA	1.28	152	0.201
	TALLA SENTADA	0.91	152	0.362
	PIERNAS	1.25	152	0.215
	ENVERGADURA	1.93	84	0.058
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.74	152	0.457

Cuadro 3. (cont.)

1930				
	TALLA	-0.09	158	0.928
	TALLA SENTADA	0.77	158	0.440
	PIERNAS	-0.70	158	0.486
	ENVERGADURA	0.11	91	0.911
	ÍNDICE CORMICO	1.29	158	0.199
1931				
	TALLA	1.25	137	0.212
	TALLA SENTADA	0.53	137	0.595
	PIERNAS	1.29	137	0.199
	ENVERGADURA	1.10	36.55	0.278
	ÍNDICE CORMICO	-1.01	137	0.315
1932				
	TALLA	0.54	282	0.590
	TALLA SENTADA	-0.13	282	0.894
	PIERNAS	0.82	282	0.410
	ENVERGADURA	0.19	260	0.848
	ÍNDICE CORMICO	-0.90	282	0.371
1933				
	TALLA	1.09	260	0.277
	TALLA SENTADA	0.97	260	0.333
	PIERNAS	0.70	259	0.482
	ENVERGADURA	1.67	236	0.096
	ÍNDICE CORMICO	0.01	259	0.991
1934				
	TALLA	-0.32	251	0.746
	TALLA SENTADA	0.15	251	0.884
	PIERNAS	-0.56	251	0.573
	ENVERGADURA	-0.53	225	0.599
	ÍNDICE CORMICO	0.67	251	0.502
1935				
	TALLA	-0.74	243	0.461
	TALLA SENTADA	-0.25	243	0.800
	PIERNAS	-0.92	243	0.359
	ENVERGADURA	1.05	221	0.294
	ÍNDICE CORMICO	0.78	243	0.438
1936				
	TALLA	1.40	197	0.163
	TALLA SENTADA	0.63	113.43	0.527
	PIERNAS	1.53	197	0.128
	ENVERGADURA	2.84	182	0.005**
	ÍNDICE CORMICO	-1.03	197	0.306

**Cuadro 3. (cont.)**



1937				
	TALLA	1.19	197	0.234
	TALLA SENTADA	1.02	197	0.307
	PIERNAS	0.93	197	0.355
	ENVERGADURA	1.89	170	0.060
	ÍNDICE CORMICO	0.26	197	0.792
1938				
	TALLA	0.77	184	0.441
	TALLA SENTADA	0.08	184	0.935
	PIERNAS	0.97	184	0.331
	ENVERGADURA	0.89	165	0.372
	ÍNDICE CORMICO	-0.91	184	0.362
1939				
	TALLA	0.67	169	0.504
	TALLA SENTADA	-0.61	169	0.542
	PIERNAS	1.40	169	0.165
	ENVERGADURA	3.00	152	0.003**
	ÍNDICE CORMICO	-1.83	169	0.068
1940				
	TALLA	0.02	131	0.980
	TALLA SENTADA	-0.35	132	0.727
	PIERNAS	0.44	131	0.657
	ENVERGADURA	1.03	110	0.306
	ÍNDICE CORMICO	-0.79	131	0.433
1941				
	TALLA	-0.04	142	0.969
	TALLA SENTADA	-0.50	142	0.618
	PIERNAS	0.32	142	0.751
	ENVERGADURA	1.33	129	0.186
	ÍNDICE CORMICO	-0.60	142	0.549

**Cuadro 3. Resultado del análisis estadístico entre mujeres expuestas al hambre y mujeres con un valor intermedio de exposición al hambre.**

**Table 3. Statistical analysis for exposed and women with an intermediate subjective hunger score.**

	Valor de la t	Grados de libertad	Probabilidad
1916-1927			
TALLA	1.84	3896	0.065
TALLA SENTADA	0.76	3896	0.448
PIERNAS	2.01	3894	0.045**
ENVERGADURA	0.12	1178	0.907
ÍNDICE CÓRMICO	-1.50	3894	0.134
1928-1932			
TALLA	1.29	878	0.197
TALLA SENTADA	0.68	877	0.496
PIERNAS	1.44	877	0.151
ENVERGADURA	0.67	627	0.502
ÍNDICE CÓRMICO	-1.05	877	0.292
1933-1935			
TALLA	0.14	758	0.890
TALLA SENTADA	0.57	758	0.568
PIERNAS	-0.34	757	0.733
ENVERGADURA	1.27	686	0.204
ÍNDICE CÓRMICO	0.83	757	0.410
1936-1941			
TALLA	1.74	1030	0.082
TALLA SENTADA	0.30	1031	0.761
PIERNAS	2.27	1030	0.024**
ENVERGADURA	4.50	918	0.000**
ÍNDICE CÓRMICO	-2.08	1030	0.037**

**Cuadro 4. Resultado del análisis estadístico por grupos de edad entre mujeres expuestas al hambre y mujeres con un valor intermedio de exposición al hambre.**

**Table 4. Statistical analysis by age groups for exposed and women with an intermediate subjective hunger score.**

	Valor de la t	Grados de libertad	Probabilidad
1916			
TALLA	-1.06	1311	0.289
TALLA SENTADA	-0.51	1311	0.610
PIERNAS	-1.20	1310	0.231
ENVERGADURA	-0.91	339	0.362
ÍNDICE CÓRMICO	0.87	1310	0.386
1917			
TALLA	-0.58	381	0.564
TALLA SENTADA	-0.95	380	0.344
PIERNAS	0.13	380	0.899
ENVERGADURA	1.41	127	0.160
ÍNDICE CÓRMICO	-0.79	380	0.431
1918			
TALLA	-0.52	358	0.602
TALLA SENTADA	-1.00	356	0.320
PIERNAS	0.10	356	0.919
ENVERGADURA	1.29	106	0.200
ÍNDICE CÓRMICO	-0.61	356	0.544
1919			
TALLA	0.23	424	0.818
TALLA SENTADA	-0.52	423	0.605
PIERNAS	0.71	423	0.479
ENVERGADURA	1.17	126.25	0.245
ÍNDICE CÓRMICO	-0.92	423	0.360
1920			
TALLA	1.09	491	0.277
TALLA SENTADA	0.46	491	0.646
PIERNAS	1.17	491	0.243
ENVERGADURA	1.64	144	0.104
ÍNDICE CÓRMICO	-0.81	491	0.421
1921			
TALLA	-1.36	545	0.175
TALLA SENTADA	-0.69	546	0.491
PIERNAS	-1.46	545	0.145
ENVERGADURA	-0.38	177	0.726
ÍNDICE CÓRMICO	1.10	545	0.270
1922			
TALLA	-0.07	553	0.946
TALLA SENTADA	-0.05	554	0.957
PIERNAS	0.06	553	0.955
ENVERGADURA	-0.74	119.61	0.461
ÍNDICE CÓRMICO	-0.16	553	0.870

Cuadro 5. (cont.)



1923			
	TALLA	-1.50	642
	TALLA SENTADA	-1.27	641
	PIERNAS	-1.00	6400
	ENVERGADURA	0.33	201
	ÍNDICE CÓRMICO	0.06	640
1924			
	TALLA	2.10	669
	TALLA SENTADA	0.70	668
	PIERNAS	2.46	668
	ENVERGADURA	0.70	212
	ÍNDICE CÓRMICO	-1.87	668
1925			
	TALLA	0.02	639
	TALLA SENTADA	-1.02	638
	PIERNAS	0.65	447.69
	ENVERGADURA	1.70	186
	ÍNDICE CÓRMICO	-1.39	638
1926			
	TALLA	-3.96	336
	TALLA SENTADA	-3.30	334
	PIERNAS	-1.76	334
	ENVERGADURA	-1.21	205
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.46	334
1927			
	TALLA	-1.65	400
	TALLA SENTADA	-2.72	400
	PIERNAS	-0.34	400
	ENVERGADURA	-0.69	239
	ÍNDICE CÓRMICO	-1.35	400
1928			
	TALLA	1.09	432
	TALLA SENTADA	1.23	141.97
	PIERNAS	0.50	432
	ENVERGADURA	1.67	267
	ÍNDICE CÓRMICO	0.33	432
1929			
	TALLA	-2.04	159.96
	TALLA SENTADA	-1.34	437
	PIERNAS	-1.94	437
	ENVERGADURA	0.07	257
	ÍNDICE CÓRMICO	0.84	437

Cuadro 5. (cont.)

1930				
	TALLA	0.63	170.57	0.528
	TALLA SENTADA	-0.17	448	0.864
	PIERNAS	1.08	448	0.279
	ENVERGADURA	1.57	274	0.118
	ÍNDICE CÓRMICO	-1.19	448	0.235
1931				
	TALLA	1.11	437	0.270
	TALLA SENTADA	0.88	437	0.381
	PIERNAS	0.83	437	0.406
	ENVERGADURA	1.26	125.83	0.209
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.27	437	0.784
1932				
	TALLA	0.52	600	0.538
	TALLA SENTADA	0.36	600	0.717
	PIERNAS	0.57	600	0.566
	ENVERGADURA	2.32	550	0.021**
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.33	600	0.740
1933				
	TALLA	-1.49	323.19	0.136
	TALLA SENTADA	-1.23	327.35	0.228
	PIERNAS	-1.01	614	0.313
	ENVERGADURA	-1.57	548	0.117
	ÍNDICE CÓRMICO	0.05	614	0.960
1934				
	TALLA	0.45	596	0.651
	TALLA SENTADA	0.49	595	0.622
	PIERNAS	0.26	595	0.794
	ENVERGADURA	0.63	538	0.530
	ÍNDICE CÓRMICO	0.06	595	0.952
1935				
	TALLA	-0.20	605	0.842
	TALLA SENTADA	-0.77	605	0.444
	PIERNAS	0.27	605	0.784
	ENVERGADURA	0.29	544	0.775
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.74	605	0.462
1936				
	TALLA	-1.47	614	0.142
	TALLA SENTADA	-1.82	613	0.070
	PIERNAS	-0.68	613	0.496
	ENVERGADURA	-0.09	559	0.037**
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.52	613	0.605

Cuadro 5. (cont.)

1937				
	TALLA	0.13	645	0.895
	TALLA SENTADA	-0.45	644	0.651
	PIERNAS	0.51	645	0.612
	ENVERGADURA	0.83	584	0.407
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.71	645	0.480
1938				
	TALLA	-0.54	193.61	0.592
	TALLA SENTADA	0.41	197.49	0.681
	PIERNAS	-1.00	1888.91	0.320
	ENVERGADURA	-1.75	610	0.081
	ÍNDICE CÓRMICO	1.15	188.80	0.252
1939				
	TALLA	1.83	745	0.067
	TALLA SENTADA	1.82	745	0.069
	PIERNAS	1.26	745	0.209
	ENVERGADURA	0.54	670	0.591
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.15	745	0.879
1940				
	TALLA	-0.42	752	0.678
	TALLA SENTADA	0.30	752	0.768
	PIERNAS	-0.78	752	0.435
	ENVERGADURA	-1.24	676	0.215
	ÍNDICE CÓRMICO	0.93	752	0.353
1941				
	TALLA	2.28	725	0.023**
	TALLA SENTADA	1.44	725	0.151
	PIERNAS	1.95	725	0.051
	ENVERGADURA	1.01	653	0.314
	ÍNDICE CÓRMICO	-0.90	725	0.369

**Cuadro 5. Resultado del análisis estadístico entre mujeres no expuestas al hambre y mujeres con un valor intermedio de exposición al hambre.**

**Table 5. Statistical analysis for unexposed and women with an intermediate subjective hunger score.**

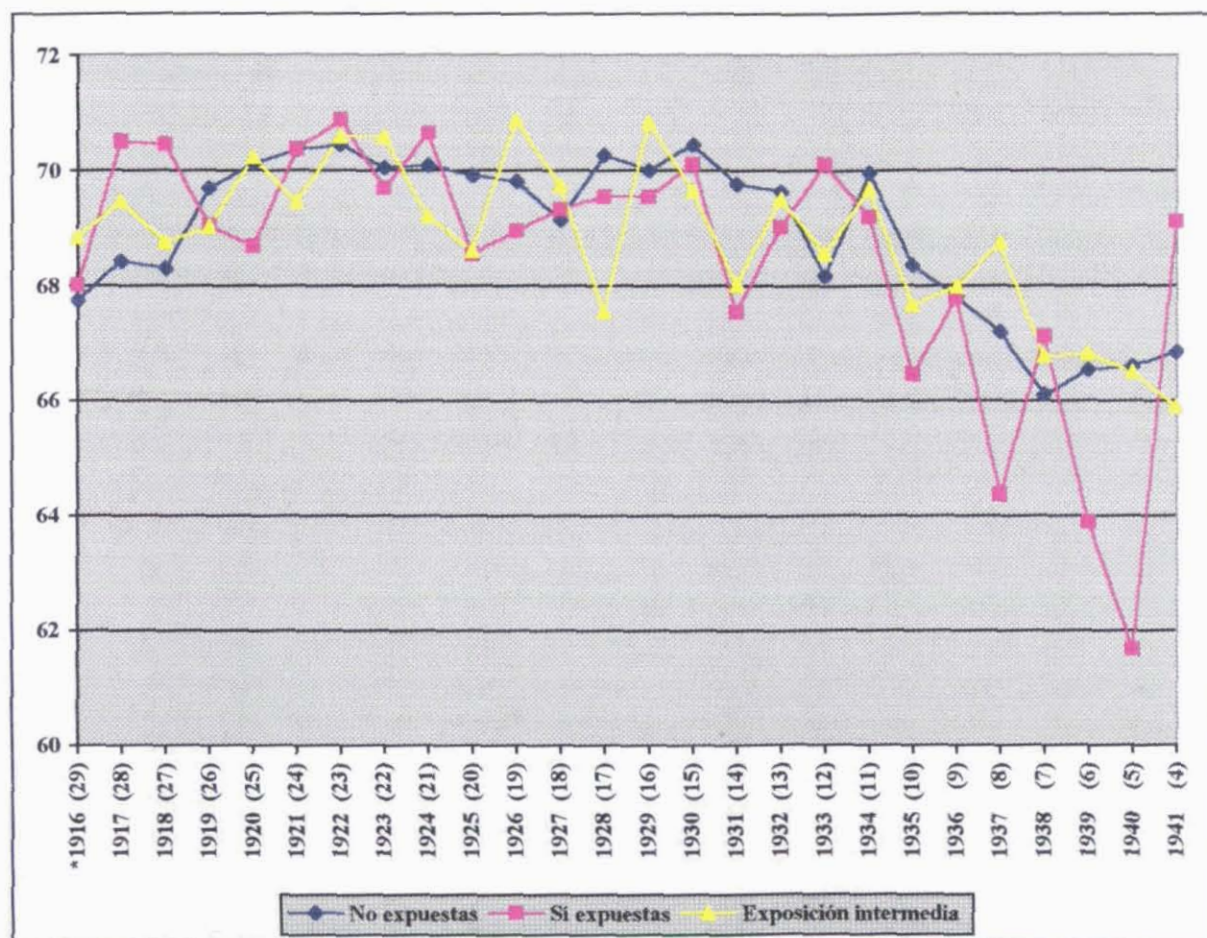


	Valor de la t	Grados de libertad	Probabilidad
1916-1927			
TALLA	0.11	6771	0.909
TALLA SENTADA	-0.49	6764	0.065
PIERNAS	0.61	6760	0.540
ENVERGADURA	1.83	2267	0.068
ÍNDICE CÓRMICO	-0.86	6760	0.395
1928-1932			
TALLA	0.16	2363	0.871
TALLA SENTADA	-0.03	2362	0.978
PIERNAS	0.26	2362	0.798
ENVERGADURA	3.13	1618	0.002**
ÍNDICE CÓRMICO	-0.26	2362	0.795
1933-1935			
TALLA	-0.80	1821	0.423
TALLA SENTADA	-0.93	1819	0.353
PIERNAS	-0.29	1818	0.769
ENVERGADURA	-0.40	1634	0.687
ÍNDICE CÓRMICO	-0.35	1818	0.727
1936-1941			
TALLA	0.82	4163	0.414
TALLA SENTADA	0.86	4162	0.392
PIERNAS	0.52	4162	0.606
ENVERGADURA	-1.04	3762	0.300
ÍNDICE CÓRMICO	0.02	4162	0.983

**Cuadro 6. Resultado del análisis estadístico por grupos de edad entre mujeres no expuestas al hambre y mujeres con un valor intermedio de exposición al hambre.**

**Table 6. Statistical analysis by age groups for unexposed and women with an intermediate subjective hunger score.**

## B. Variables indicadoras de masa y composición corporal.

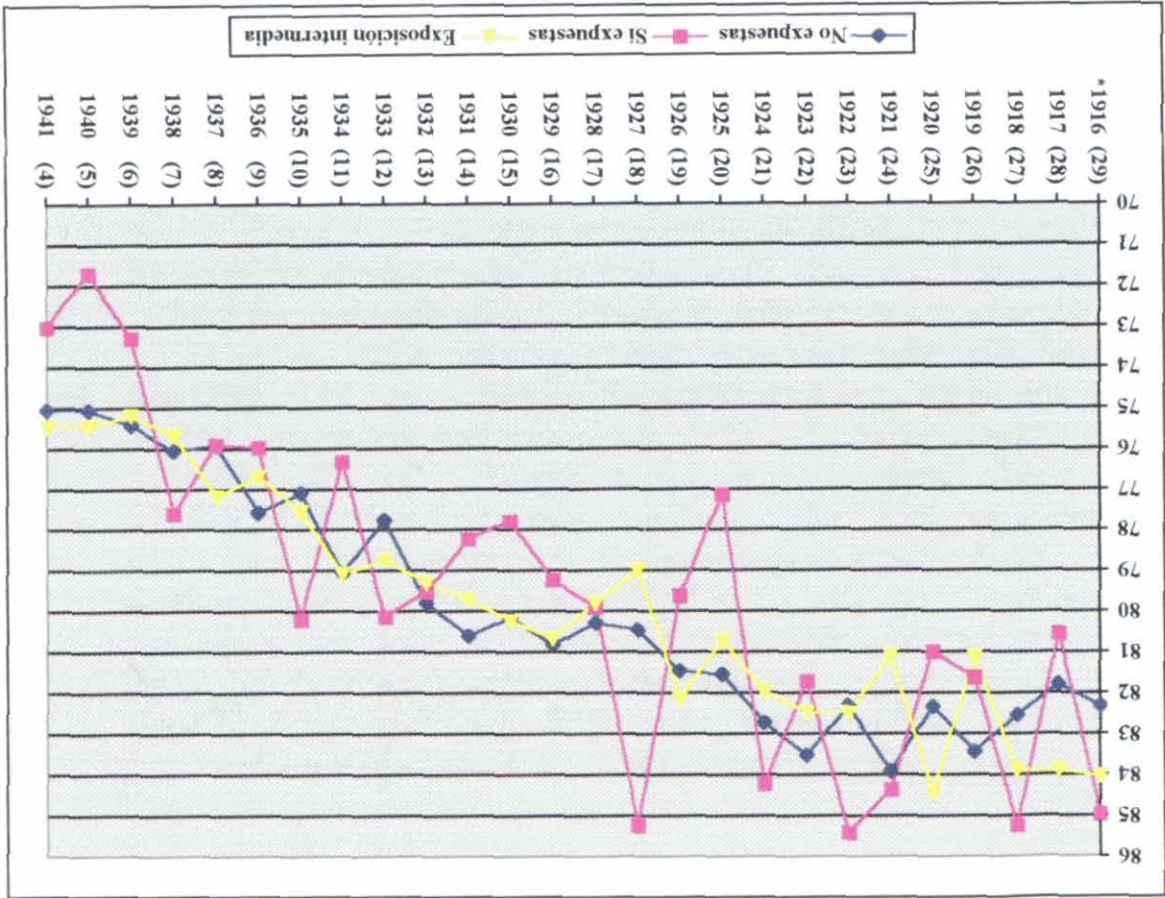


\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el invierno del hambre.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 6. Peso medio para mujeres expuestas, no expuestas y con exposición intermedia al hambre.

Figure 6. Mean weight for exposed, unexposed women to the famine and women in the intermediate subjective hunger score.

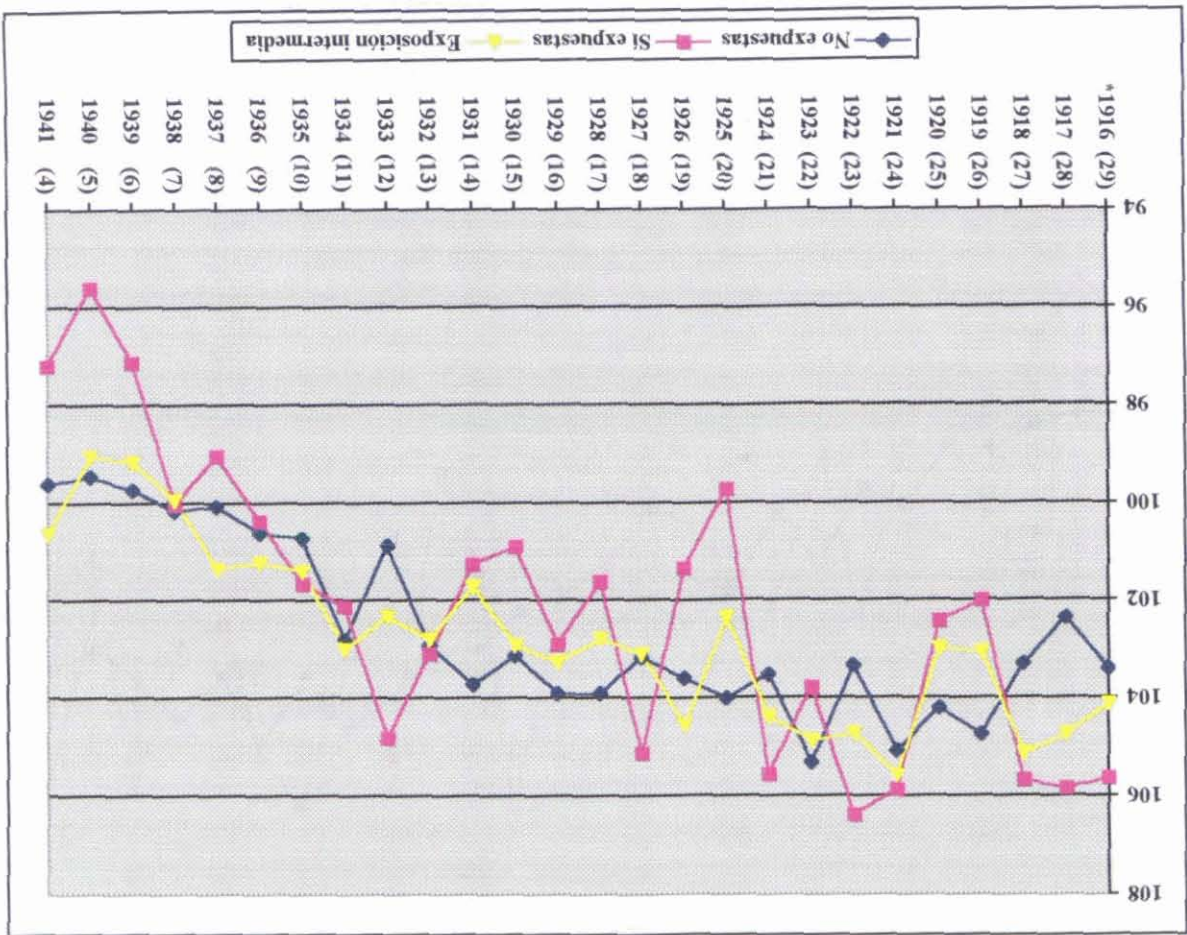


\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el invierno del hambre.  
\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 7. Perímetros medios de la cintura para mujeres expuestas, no expuestas y con exposición intermedia al hambre.

Figure 7. Mean waist girth for for exposed, unexposed and women in the intermediate subjective hunger score.



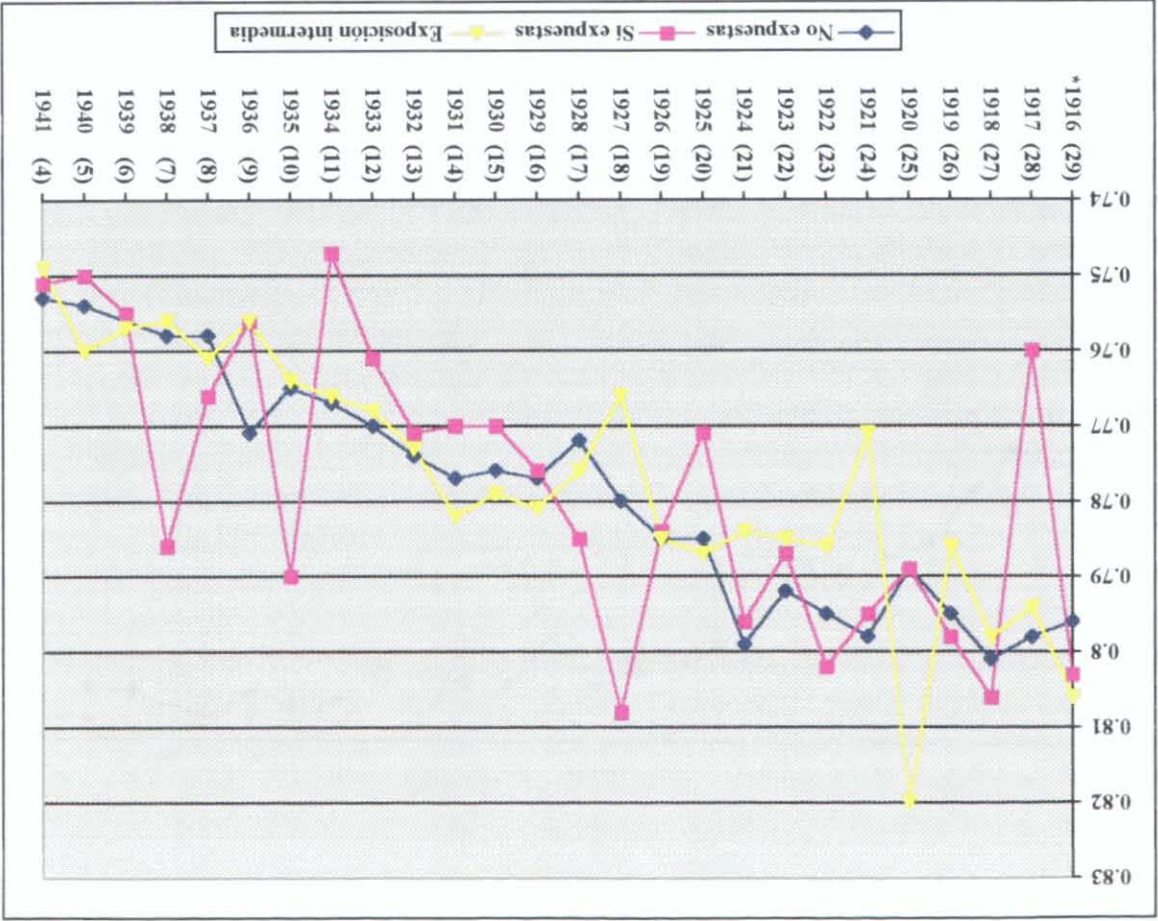


\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el invierno del hambre.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

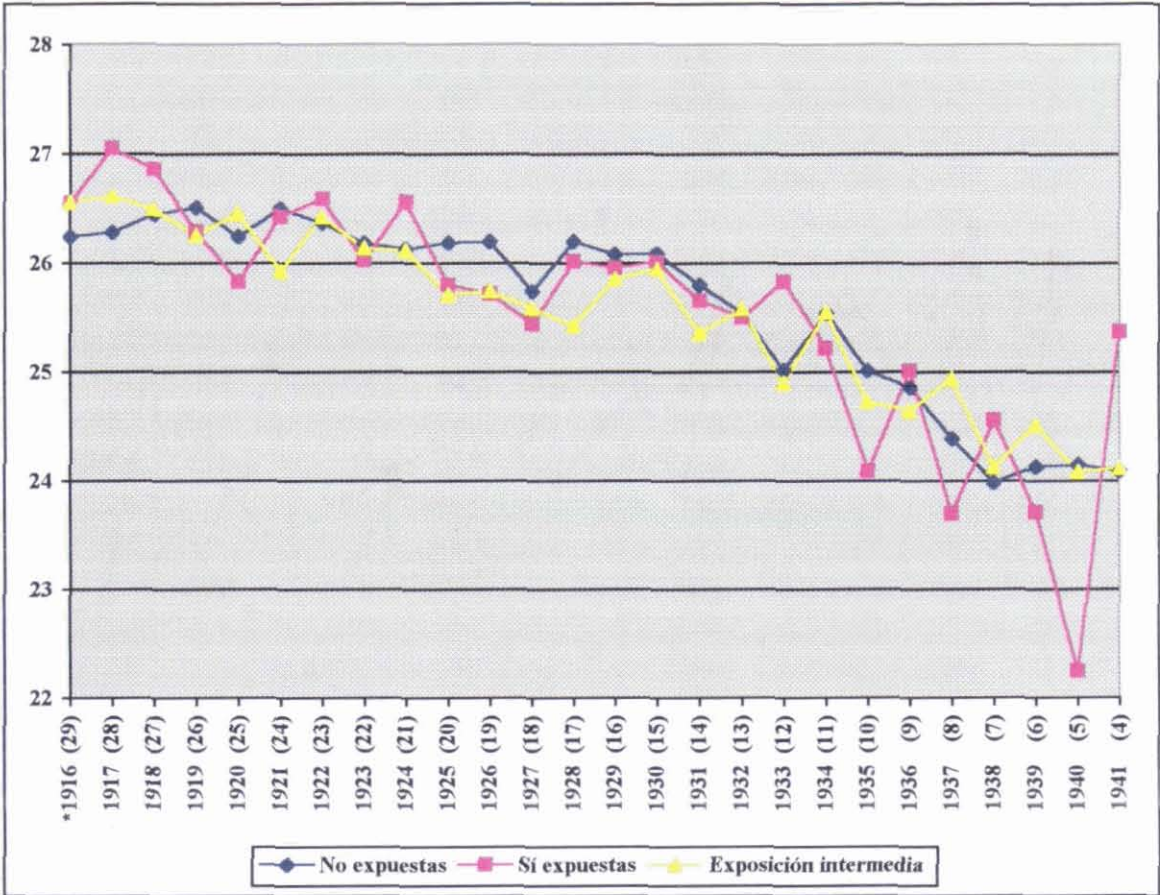
Gráfico 8. Perímetros medios de la cadera para mujeres expuestas, no expuestas y con exposición intermedia al hambre.

Figure 8. Mean hip girth for for exposed, unexposed and women in the intermediate subjective hunger score.



\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el invierno del hambre.  
\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.  
Gráfico 9. Índice cintura/cadera para mujeres expuestas, no expuestas y con exposición intermedia al hambre.  
Figure 9. Waist/hip ratio for for exposed, unexposed and women in the intermediate subjective hunger score.





\* El número entre paréntesis indica la edad que tenían las mujeres durante el invierno del hambre.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 10. Índice de Quetelet para mujeres expuestas, no expuestas y con exposición intermedia al hambre.

Figure 10. Quetelet's index for for exposed, unexposed and women in the intermediate subjective hunger score.



EXPOSICIÓN INTERMEDIA		
1916		
PESO	68.85	$\pm 10.24$ (n=665)
PERI.CINTURA	84.05	$\pm 9.49$ (n=182)
PERI.CADERA	104.14	$\pm 8.62$ (n=182)
INDICE QUETELET	26.56	$\pm 3.68$ (n=664)
CINTURA/CADERA	0.806	$\pm 0.05$ (n=182)
1917		
PESO	69.47	$\pm 10.92$ (n=153)
PERI.CINTURA	83.89	$\pm 9.32$ (n=51)
PERI.CADERA	104.75	$\pm 6.72$ (n=50)
INDICE QUETELET	26.62	$\pm 4.13$ (n=153)
CINTURA/CADERA	0.794	$\pm 0.05$ (n=50)
1918		
PESO	68.76	$\pm 10.27$ (n=152)
PERI.CINTURA	83.89	$\pm 7.60$ (n=40)
PERI.CADERA	105.15	$\pm 7.94$ (n=40)
INDICE QUETELET	26.50	$\pm 3.53$ (n=152)
CINTURA/CADERA	0.798	$\pm 0.05$ (n=40)
1919		
PESO	69.02	$\pm 11.51$ (n=175)
PERI.CINTURA	81.12	$\pm 8.60$ (n=50)
PERI.CADERA	103.07	$\pm 8.57$ (n=50)
INDICE QUETELET	26.26	$\pm 3.96$ (n=175)
CINTURA/CADERA	0.786	$\pm 0.04$ (n=50)
1920		
PESO	70.23	$\pm 10.89$ (n=188)
PERI.CINTURA	84.42	$\pm 16.26$ (n=45)
PERI.CADERA	103.00	$\pm 9.26$ (n=45)
INDICE QUETELET	26.46	$\pm 3.64$ (n=188)
CINTURA/CADERA	0.820	$\pm 0.14$ (n=45)
1921		
PESO	69.45	$\pm 10.46$ (n=228)
PERI.CINTURA	81.09	$\pm 9.41$ (n=69)
PERI.CADERA	105.61	$\pm 12.39$ (n=69)
INDICE QUETELET	25.93	$\pm 3.67$ (n=228)
CINTURA/CADERA	0.771	$\pm 0.07$ (n=69)

Cuadro 7. (cont.)

1922		
	PESO	70.59 ± 11.27 (n=215)
	PERI.CINTURA	82.50 ± 9.09 (n=65)
	PERI.CADERA	104.74 ± 7.29 (n=65)
	INDICE QUETELET	26.43 ± 3.94 (n=215)
	CINTURA/CADERA	0.786 ± 0.05 (n=65)
1923		
	PESO	70.59 ± 10.83 (n=257)
	PERI.CINTURA	82.48 ± 8.84 (n=72)
	PERI.CADERA	104.89 ± 6.82 (n=72)
	INDICE QUETELET	26.14 ± 3.63 (n=257)
	CINTURA/CADERA	0.785 ± 0.05 (n=72)
1924		
	PESO	69.21 ± 11.73 (n=270)
	PERI.CINTURA	81.96 ± 8.67 (n=74)
	PERI.CADERA	104.40 ± 8.10 (n=74)
	INDICE QUETELET	26.12 ± 4.42 (n=270)
	CINTURA/CADERA	0.784 ± 0.05 (n=74)
1925		
	PESO	68.61 ± 10.91 (n=241)
	PERI.CINTURA	80.71 ± 8.65 (n=59)
	PERI.CADERA	102.37 ± 7.73 (n=59)
	INDICE QUETELET	25.71 ± 3.76 (n=241)
	CINTURA/CADERA	0.787 ± 0.04 (n=59)
1926		
	PESO	70.88 ± 9.75 (n=93)
	PERI.CINTURA	82.14 ± 9.64 (n=48)
	PERI.CADERA	104.57 ± 8.18 (n=48)
	INDICE QUETELET	25.75 ± 3.50 (n=93)
	CINTURA/CADERA	0.785 ± 0.05 (n=48)
1927		
	PESO	69.74 ± 11.29 (n=99)
	PERI.CINTURA	79.00 ± 9.39 (n=44)
	PERI.CADERA	103.12 ± 9.27 (n=44)
	INDICE QUETELET	25.59 ± 3.79 (n=99)
	CINTURA/CADERA	0.766 ± 0.06 (n=44)

Cuadro 7. (cont.)

1928		
PESO	67.56	$\pm$ 8.62 (n=101)
PERI.CINTURA	79.81	$\pm$ 7.85 (n=61)
PERI.CADERA	102.80	$\pm$ 6.35 (n=61)
INDICE QUETELET	25.43	$\pm$ 3.32 (n=101)
CINTURA/CADERA	0.776	$\pm$ 0.05 (n=61)
1929		
PESO	70.84	$\pm$ 11.17 (n=109)
PERI.CINTURA	80.67	$\pm$ 7.51 (n=49)
PERI.CADERA	103.28	$\pm$ 7.10 (n=49)
INDICE QUETELET	25.86	$\pm$ 3.37 (n=109)
CINTURA/CADERA	0.781	$\pm$ 0.04 (n=49)
1930		
PESO	69.65	$\pm$ 11.17 (n=114)
PERI.CINTURA	80.24	$\pm$ 9.29 (n=59)
PERI.CADERA	102.94	$\pm$ 8.15 (n=59)
INDICE QUETELET	25.95	$\pm$ 4.07 (n=114)
CINTURA/CADERA	0.779	$\pm$ 0.06 (n=59)
1931		
PESO	68.02	$\pm$ 10.67 (n=93)
PERI.CINTURA	79.71	$\pm$ 9.59 (n=51)
PERI.CADERA	101.73	$\pm$ 8.16 (n=51)
INDICE QUETELET	25.36	$\pm$ 3.59 (n=93)
CINTURA/CADERA	0.782	$\pm$ 0.05 (n=51)
1932		
PESO	69.51	$\pm$ 11.70 (n=205)
PERI.CINTURA	79.31	$\pm$ 10.13 (n=132)
PERI.CADERA	102.82	$\pm$ 11.84 (n=132)
INDICE QUETELET	25.58	$\pm$ 4.12 (n=205)
CINTURA/CADERA	0.773	$\pm$ 0.06 (n=132)
1933		
PESO	68.57	$\pm$ 10.06 (n=192)
PERI.CINTURA	78.74	$\pm$ 8.12 (n=117)
PERI.CADERA	102.35	$\pm$ 7.79 (n=118)
INDICE QUETELET	24.90	$\pm$ 3.25 (n=192)
CINTURA/CADERA	0.768	$\pm$ 0.04 (n=117)

Cuadro 7. (cont.)



1934		
	PESO	69.68 $\pm$ 11.73 (n=186)
	PERI.CINTURA	79.08 $\pm$ 10.01 (n=97)
	PERI.CADERA	103.01 $\pm$ 9.49 (n=97)
	INDICE QUETELET	25.55 $\pm$ 4.27 (n=186)
	CINTURA/CADERA	0.766 $\pm$ 0.05 (n=97)
1935		
	PESO	67.67 $\pm$ 9.95 (n=187)
	PERI.CINTURA	77.56 $\pm$ 8.15 (n=97)
	PERI.CADERA	101.42 $\pm$ 8.03 (n=97)
	INDICE QUETELET	24.73 $\pm$ 3.38 (n=187)
	CINTURA/CADERA	0.764 $\pm$ 0.04 (n=97)
1936		
	PESO	67.98 $\pm$ 9.87 (n=130)
	PERI.CINTURA	76.70 $\pm$ 8.74 (n=74)
	PERI.CADERA	101.23 $\pm$ 7.81 (n=74)
	INDICE QUETELET	24.65 $\pm$ 3.33 (n=130)
	CINTURA/CADERA	0.756 $\pm$ 0.05 (n=74)
1937		
	PESO	68.65 $\pm$ 11.47 (n=146)
	PERI.CINTURA	77.18 $\pm$ 8.39 (n=73)
	PERI.CADERA	101.36 $\pm$ 9.17 (n=73)
	INDICE QUETELET	24.94 $\pm$ 3.69 (n=146)
	CINTURA/CADERA	0.761 $\pm$ 0.05 (n=73)
1938		
	PESO	66.78 $\pm$ 11.08 (n=141)
	PERI.CINTURA	75.67 $\pm$ 8.15 (n=72)
	PERI.CADERA	99.97 $\pm$ 7.32 (n=72)
	INDICE QUETELET	24.13 $\pm$ 3.89 (n=141)
	CINTURA/CADERA	0.756 $\pm$ 0.05 (n=72)
1939		
	PESO	66.82 $\pm$ 10.63 (n=134)
	PERI.CINTURA	75.20 $\pm$ 7.76 (n=65)
	PERI.CADERA	99.19 $\pm$ 7.24 (n=65)
	INDICE QUETELET	24.52 $\pm$ 3.56 (n=134)
	CINTURA/CADERA	0.757 $\pm$ 0.04 (n=65)

Cuadro 7. (cont.)

1940		
	PESO	66.50 ± 8.69 (n=102)
	PERI.CINTURA	75.46 ± 9.13 (n=44)
	PERI.CADERA	99.08 ± 7.46 (n=44)
	INDICE QUETELET	24.09 ± 3.32 (n=102)
	CINTURA/CADERA	0.760 ± 0.05 (n=44)
1941		
	PESO	65.90 ± 9.98 (n=118)
	PERI.CINTURA	75.48 ± 8.71 (n=60)
	PERI.CADERA	100.66 ± 9.11 (n=60)
	INDICE QUETELET	24.12 ± 3.33 (n=118)
	CINTURA/CADERA	0.749 ± 0.05 (n=60)

Cuadro 7. Valores medios del peso, perímetros de cintura y cadera, índice de Quetelet e índice cintura/cadera para mujeres con exposición intermedia al hambre.

Table 7. Mean values of weight, wasit and hip girths, Quetelet's index, waist /hip ratio index for women with an intermediate subjective hunger score.

EXPOSICIÓN INTERMEDIA		
1916-1927		
PESO	69.45 ± 10.80	(n=2.736)
PERÍ. CINTURA	82.51 ± 9.68	(n=779)
PERÍ. CADERA	105.32 ± 32.82	(n=779)
ÍNDICE QUETELET	26.25 ± 3.82	(n=2.735)
CINTURA/CADERA	0.791 ± 0.06	(n=798)
1928-1931		
PESO	69.09 ± 10.54	(n=417)
PERÍ. CINTURA	80.10 ± 8.56	(n=220)
PERÍ. CADERA	102.69 ± 7.43	(n=220)
ÍNDICE QUETELET	25.67 ± 3.61	(n=417)
CINTURA/CADERA	0.779 ± 0.05	(n=220)
1932-1936		
PESO	68.74 ± 10.77	(n=900)
PERÍ. CINTURA	78.44 ± 9.14	(n=517)
PERÍ. CADERA	102.26 ± 9.33	(n=518)
ÍNDICE QUETELET	25.12 ± 3.74	(n=900)
CINTURA/CADERA	0.766 ± 0.05	(n=517)
1937-1941		
PESO	67.03 ± 10.55	(n=641)
PERÍ. CINTURA	75.86 ± 8.36	(n=314)
PERÍ. CADERA	100.14 ± 8.14	(n=314)
ÍNDICE QUETELET	24.39 ± 3.59	(n=641)
CINTURA/CADERA	0.757 ± 0.05	(n=314)

**Cuadro 8.** Valores medios de la talla, talla sentada, longitud de piernas, envergadura e índice córmico para mujeres con exposición intermedia al hambre por grupos de edad.

**Table 8.** Mean values of height, sitting height, leg length, armspan and sitting-to-standing height ratio for women with an intermediate subjective hunger score by age groups.



	Valor de la t	Grados de libertad	Probabilidad
1916			
PESO	-1.17	962	0.244
PERI.CINTURA	0.71	257	0.478
PERI.CADERA	1.30	257	0.194
INDICE QUETELET	-0.03	961	0.972
CINTURA/CADERA	-0.47	257	0.640
1917			
PESO	0.62	208	0.538
PERI.CINTURA	-1.13	62	0.262
PERI.CADERA	0.47	61	0.638
INDICE QUETELET	0.068	208	0.497
CINTURA/CADERA	-2.09	61	0.041**
1918			
PESO	1.05	221	0.294
PERI.CINTURA	0.64	59	0.527
PERI.CADERA	0.25	59	0.806
INDICE QUETELET	0.60	114,14	0.547
CINTURA/CADERA	0.57	59	0.589
1919			
PESO	0.01	252	0.989
PERI.CINTURA	0.23	72	0.818
PERI.CADERA	-0.52	72	0.607
INDICE QUETELET	0.05	252	0.960
CINTURA/CADERA	1.15	72	0.254
1920			
PESO	-1.03	261	0.304
PERI.CINTURA	-0.89	63	0.377
PERI.CADERA	-0.25	63	0.804
INDICE QUETELET	-1.26	261	0.210
CINTURA/CADERA	-0.89	63	0.375
1921			
PESO	0.68	313	0.500
PERI.CINTURA	1.54	95	0.126
PERI.CADERA	0.10	95	0.918
INDICE QUETELET	1.04	313	0.297
CINTURA/CADERA	2.17	88,61	0.032**

Cuadro 9. (cont.)

1922			
	PESO	0.21	325
	PERI.CINTURA	1.55	101
	PERI.CADERA	0.97	101
	INDICE QUETELET	0.35	325
	CINTURA/CADERA	1.62	101
1923			
	PESO	-0.70	357
	PERI.CINTURA	-0.35	92
	PERI.CADERA	-0.50	27.97
	INDICE QUETELET	-0.25	357
	CINTURA/CADERA	0.11	92
1924			
	PESO	1.04	375
	PERI.CINTURA	1.13	99
	PERI.CADERA	0.65	99
	INDICE QUETELET	0.84	375
	CINTURA/CADERA	1.04	99
1925			
	PESO	-0.05	327
	PERI.CINTURA	-1.52	78
	PERI.CADERA	-1.23	78
	INDICE QUETELET	0.19	327
	CINTURA/CADERA	-1.36	78
1926			
	PESO	-1.04	134
	PERI.CINTURA	-1.02	67
	PERI.CADERA	-1.61	67
	INDICE QUETELET	-0.04	134
	CINTURA/CADERA	-0.05	67
1927			
	PESO	-0.18	135
	PERI.CINTURA	2.05	63
	PERI.CADERA	0.72	63
	INDICE QUETELET	-0.18	135
	CINTURA/CADERA	2.42	63
1928			
	PESO	1.21	140
	PERI.CINTURA	0.04	77
	PERI.CADERA	-0.56	78
	INDICE QUETELET	0.91	140
	CINTURA/CADERA	0.70	77

Cuadro 9. (cont.)

1929				
	PESO	-0.61	150	0.542
	PERI.CINTURA	-0.60	65	0.550
	PERI.CADERA	-0.35	21.47	0.728
	INDICE QUETELET	0.14	150	0.888
	CINTURA/CADERA	-0.27	22.91	0.793
1930				
	PESO	0.22	156	0.827
	PERI.CINTURA	-1.12	80	0.265
	PERI.CADERA	-1.09	80	0.280
	INDICE QUETELET	0.09	156	0.931
	CINTURA/CADERA	-0.62	80	0.540
1931				
	PESO	-0.25	137	0.807
	PERI.CINTURA	-0.59	70	0.560
	PERI.CADERA	-0.22	70	0.828
	INDICE QUETELET	0.43	137	0.667
	CINTURA/CADERA	-0.81	70	0.423
1932				
	PESO	-0.32	282	0.751
	PERI.CINTURA	0.13	173	0.900
	PERI.CADERA	0.15	173	0.882
	INDICE QUETELET	-0.13	282	0.895
	CINTURA/CADERA	-0.18	173	0.858
1933				
	PESO	0.79	92.01	0.433
	PERI.CINTURA	0.64	46	0.524
	PERI.CADERA	1.27	47.88	0.209
	INDICE QUETELET	1.32	87.01	0.189
	CINTURA/CADERA	-0.66	152	0.511
1934				
	PESO	-0.29	251	0.770
	PERI.CINTURA	-1.48	132	0.140
	PERI.CADERA	-0.48	132	0.635
	INDICE QUETELET	-0.56	251	0.579
	CINTURA/CADERA	-1.99	132	0.049**
1935				
	PESO	-0.78	242	0.438
	PERI.CINTURA	0.87	38.48	0.390
	PERI.CADERA	0.16	129	0.875
	INDICE QUETELET	-1.20	242	0.231
	CINTURA/CADERA	0.88	34.63	0.385

Cuadro 9. (cont)



1936				
	PESO	-0.12	197	0.901
	PERI.CINTURA	-0.36	103	0.719
	PERI.CADERA	-0.47	103	0.638
	INDICE QUETELET	0.64	197	0.522
	CINTURA/CADERA	-0.19	103	0.848
1937				
	PESO	-2.55	197	0.011**
	PERI.CINTURA	-0.94	82.83	0.350
	PERI.CADERA	-1.61	88.06	0.111
	INDICE QUETELET	-2.21	197	0.028**
	CINTURA/CADERA	0.44	99	0.660
1938				
	PESO	0.18	183	0.861
	PERI.CINTURA	0.86	87	0.390
	PERI.CADERA	0.03	19.48	0.976
	INDICE QUETELET	0.65	183	0.513
	CINTURA/CADERA	0.77	16.89	0.452
1939				
	PESO	-1.56	169	0.121
	PERI.CINTURA	-1.03	85	0.307
	PERI.CADERA	-1.15	85	0.253
	INDICE QUETELET	-1.27	169	0.207
	CINTURA/CADERA	-0.19	85	0.848
1940				
	PESO	-2.81	132	0.006**
	PERI.CINTURA	-2.30	56.43	0.025**
	PERI.CADERA	-1.72	57	0.090
	INDICE QUETELET	-3.45	69.99	0.001**
	CINTURA/CADERA	-0.97	52.03	0.336
1941				
	PESO	1.44	142	0.151
	PERI.CINTURA	-0.97	73	0.336
	PERI.CADERA	-1.30	73	0.198
	INDICE QUETELET	1.61	142	0.109
	CINTURA/CADERA	0.12	73	0.907

\*\*p<0.05

Cuadro 9. Resultado del análisis estadístico entre mujeres expuestas al hambre y mujeres con un valor intermedio de exposición al hambre.

Table 9. Statistical analysis for exposed and women with an intermediate subjective hunger score.

	Valor de la t	Grados de libertad	Probabilidad
1916-1927			
PESO	0.23	3892	0.816
PERÍ. CINTURA	-1.14	1130	0.255
PERÍ. CADERA	0.45	1130	0.653
ÍNDICE QUETELET	-0.74	2040.88	0.461
CINTURA/CADERA	-1.03	1129	0.303
1928-1931			
PESO	-0.07	589	0.945
PERÍ. CINTURA	1.23	298	0.221
PERÍ. CADERA	1.08	120.67	0.281
ÍNDICE QUETELET	-0.66	288.80	0.511
CINTURA/CADERA	0.58	298	0.561
1932-1936			
PESO	0.19	547.86	0.852
PERÍ. CINTURA	-0.09	260.15	0.929
PERÍ. CADERA	-0.34	698	0.736
ÍNDICE QUETELET	-0.23	535.79	0.819
CINTURA/CADERA	0.22	230.42	0.826
1937-1941			
PESO	2.49	360.22	0.013**
PERÍ. CINTURA	1.58	189.84	0.115
PERÍ. CADERA	2.33	409	0.020**
ÍNDICE QUETELET	1.70	830	0.089
CINTURA/CADERA	-0.63	123.44	0.528

\*\*p<0.05

Cuadro 10. Resultado del análisis estadístico por grupos de edad entre mujeres expuestas al hambre y mujeres con un valor intermedio de exposición al hambre.

Table 10. Statistical analysis by age groups for exposed and women with an intermediate subjective hunger score.

	Valor de la t	Grados de libertad	Probabilidad
1916			
PESO	-2.04	1311	0.042**
PERI.CINTURA	-1.82	357	0.070
PERI.CADERA	-0.82	357	0.410
INDICE QUETELET	-1.60	1310	0.110
CINTURA/CADERA	-1.58	357	0.114
1917			
PESO	-0.93	379	0.351
PERI.CINTURA	-1.32	124	0.190
PERI.CADERA	-1.75	123	0.083
INDICE QUETELET	-0.85	379	0.394
CINTURA/CADERA	0.48	123	0.631
1918			
PESO	-0.42	358	0.676
PERI.CINTURA	-0.73	93	0.466
PERI.CADERA	-1.01	93	0.317
INDICE QUETELET	-0.12	340.95	0.901
CINTURA/CADERA	0.16	93	0.871
1919			
PESO	0.61	423	0.543
PERI.CINTURA	1.36	118	0.176
PERI.CADERA	1.07	118	0.287
INDICE QUETELET	0.64	423	0.524
CINTURA/CADERA	1.06	116.08	0.291
1920			
PESO	-0.11	491	0.915
PERI.CINTURA	-0.95	134	0.341
PERI.CADERA	0.82	134	0.414
INDICE QUETELET	-0.61	491	0.541
CINTURA/CADERA	-1.84	134	0.068
1921			
PESO	1.01	544	0.312
PERI.CINTURA	2.01	161	0.046**
PERI.CADERA	-0.34	161	0.737
INDICE QUETELET	1.83	544	0.067
CINTURA/CADERA	2.77	161	0.006**

Cuadro 11. (cont.)



1922				
	PESO	-0.16	554	0.875
	PERI.CINTURA	-0.11	154	0.912
	PERI.CADERA	-1.13	154	0.262
	INDICE QUETELET	-0.18	553	0.857
	CINTURA/CADERA	1.06	154	0.292
1923				
	PESO	-0.62	640	0.537
	PERI.CINTURA	0.77	180	0.442
	PERI.CADERA	0.39	180	0.697
	INDICE QUETELET	0.13	640	0.899
	CINTURA/CADERA	0.81	180	0.421
1924				
	PESO	1.00	522.18	0.315
	PERI.CINTURA	0.48	192	0.631
	PERI.CADERA	-0.71	192	0.476
	INDICE QUETELET	0.03	666	0.976
	CINTURA/CADERA	1.17	192	0.242
1925				
	PESO	1.46	639	0.146
	PERI.CINTURA	0.58	170	0.561
	PERI.CADERA	1.08	170	0.282
	INDICE QUETELET	1.55	639	0.120
	CINTURA/CADERA	-0.24	170	0.807
1926				
	PESO	-0.84	335	0.401
	PERI.CINTURA	-0.43	172	0.668
	PERI.CADERA	-0.70	172	0.482
	INDICE QUETELET	1.01	335	0.312
	CINTURA/CADERA	0.09	172	0.928
1927				
	PESO	-0.49	398	0.626
	PERI.CINTURA	0.93	195	0.356
	PERI.CADERA	0.04	195	0.967
	INDICE QUETELET	0.36	398	0.719
	CINTURA/CADERA	1.26	195	0.208
1928				
	PESO	2.57	213.91	0.011**
	PERI.CINTURA	0.33	217	0.742
	PERI.CADERA	1.02	158.19	0.309
	INDICE QUETELET	1.78	430	0.075
	CINTURA/CADERA	-0.45	217	0.650

Cuadro 11. (cont.)

1929			
	PESO	-0.65	435
	PERI.CINTURA	0.10	214
	PERI.CADERA	0.46	214
	INDICE QUETELET	0.48	435
	CINTURA/CADERA	-0.46	214
1930			
	PESO	0.60	447
	PERI.CINTURA	-0.05	222
	PERI.CADERA	0.17	222
	INDICE QUETELET	0.30	447
	CINTURA/CADERA	-0.27	222
1931			
	PESO	1.38	436
	PERI.CINTURA	0.60	208
	PERI.CADERA	1.47	208
	INDICE QUETELET	1.02	436
	CINTURA/CADERA	-0.58	208
1932			
	PESO	0.14	600
	PERI.CINTURA	0.46	335
	PERI.CADERA	0.12	335
	INDICE QUETELET	-0.12	600
	CINTURA/CADERA	0.14	335
1933			
	PESO	-0.44	615
	PERI.CINTURA	-1.01	350
	PERI.CADERA	-1.64	351
	INDICE QUETELET	0.41	615
	CINTURA/CADERA	0.42	350
1934			
	PESO	0.26	596
	PERI.CINTURA	-0.01	319
	PERI.CADERA	-0.18	320
	INDICE QUETELET	-0.02	596
	CINTURA/CADERA	0.09	319
1935			
	PESO	0.71	603
	PERI.CINTURA	-0.46	318
	PERI.CADERA	-0.72	318
	INDICE QUETELET	0.85	603
	CINTURA/CADERA	0.15	318

Cuadro 11. (cont.)

1936				
	PESO	-0.18	612	0.853
	PERI.CINTURA	0.85	326	0.398
	PERI.CADERA	-0.60	326	0.552
	INDICE QUETELET	0.62	612	0.533
	CINTURA/CADERA	1.89	326	0.060
1937				
	PESO	-1.67	643	0.095
	PERI.CINTURA	-1.25	330	0.212
	PERI.CADERA	-1.21	330	0.228
	INDICE QUETELET	-1.69	643	0.092
	CINTURA/CADERA	-0.48	330	0.631
1938				
	PESO	-0.74	671	0.461
	PERI.CINTURA	0.36	349	0.722
	PERI.CADERA	0.21	349	0.837
	INDICE QUETELET	-0.45	671	0.654
	CINTURA/CADERA	0.31	349	0.755
1939				
	PESO	-0.32	743	0.749
	PERI.CINTURA	0.21	364	0.837
	PERI.CADERA	0.52	364	0.602
	INDICE QUETELET	-1.25	743	0.210
	CINTURA/CADERA	-0.22	364	0.828
1940				
	PESO	0.10	749	0.923
	PERI.CINTURA	-0.30	380	0.762
	PERI.CADERA	0.31	380	0.754
	INDICE QUETELET	0.16	749	0.870
	CINTURA/CADERA	-0.83	380	0.406
1941				
	PESO	0.89	725	0.373
	PERI.CINTURA	-0.36	387	0.718
	PERI.CADERA	-0.91	387	0.363
	INDICE QUETELET	-0.07	725	0.941
	CINTURA/CADERA	0.45	387	0.651

**\*\*p<0.05**

**Cuadro 11. Resultado del análisis estadístico entre mujeres no expuestas al hambre y mujeres con un valor intermedio de exposición al hambre.**

**Table 11. Statistical analysis for unexposed and women with an intermediate subjective hunger score.**

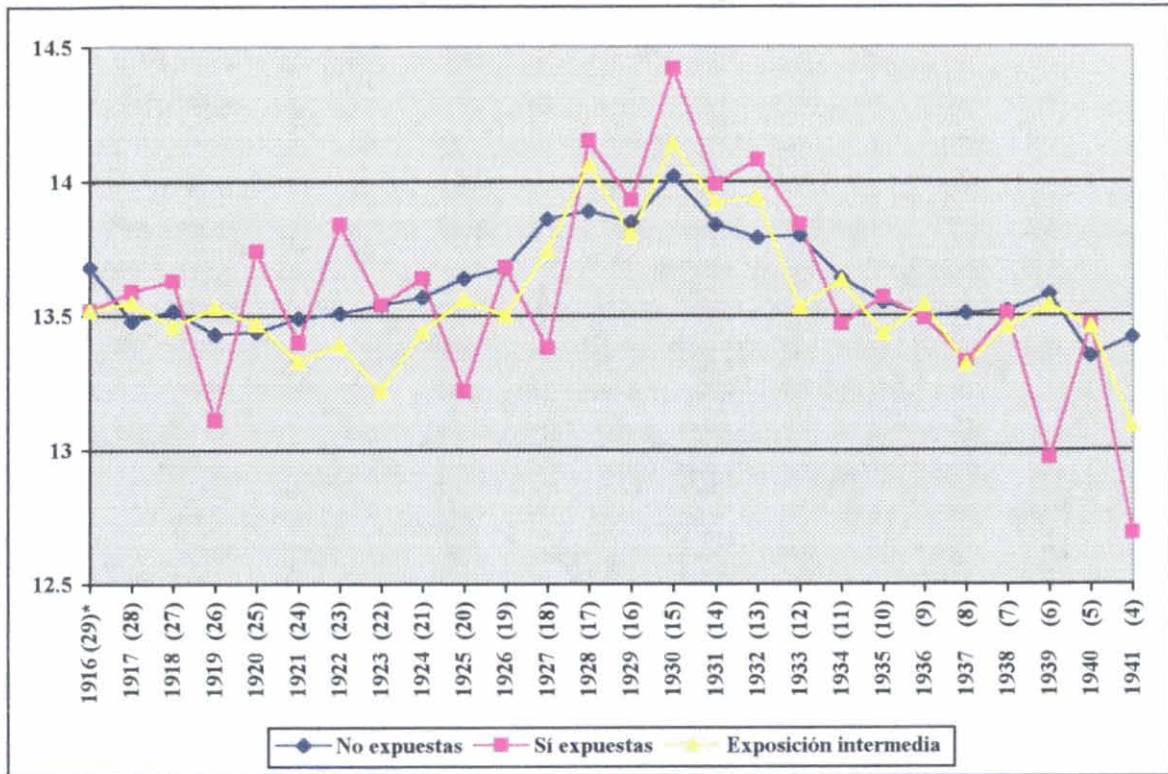


	Valor de la t	Grados de libertad	Probabilidad
1916-1927			
PESO	-0.03	6760	0.975
PERÍ. CINTURA	-0.62	2072	0.536
PERÍ. CADERA	-1.55	2072	0.121
ÍNDICE QUETELET	-0.11	6758	0.913
CINTURA/CADERA	0.27	2071	0.785
1928-1931			
PESO	1.69	760.87	0.091
PERÍ. CINTURA	0.55	429.98	0.584
PERÍ. CADERA	1.62	441.19	0.106
ÍNDICE QUETELET	1.76	779.46	0.078
CINTURA/CADERA	-0.83	867	0.408
1932-1936			
PESO	-0.00	3034	0.997
PERÍ. CINTURA	-0.45	1656	0.654
PERÍ. CADERA	-1.48	873.36	0.138
ÍNDICE QUETELET	0.41	3034	0.679
CINTURA/CADERA	0.98	1656	0.329
1937-1941			
PESO	-0.87	3539	0.384
PERÍ. CINTURA	-0.76	1818	0.445
PERÍ. CADERA	-0.70	1818	0.484
ÍNDICE QUETELET	-1.59	3539	0.111
CINTURA/CADERA	-0.39	1818	0.700

**Cuadro 12. Resultado del análisis estadístico por grupos de edad entre mujeres no expuestas al hambre y mujeres con un valor intermedio de exposición al hambre.**

Table 12. Statistical analysis by age groups for unexposed and women with an intermediate subjective hunger score.

### C. Edad de menarquia.



\* Los números entre paréntesis indican la edad que tenían las mujeres durante el invierno del hambre.

\* Numbers in brackets indicate the age of women during the hunger winter.

Gráfico 11. Distribución de la edad de menarquia por años de nacimiento para mujeres expuestas, no expuestas al hambre y de exposición intermedia.

Figure 11. Distribution of the age at menarche by birth years for exposed, unexposed and women in the intermediate category to the famine.

EDAD DE MENARQUIA	
1916	13.52 ± 1.55 (n=666)
1917	13.55 ± 1.63 (n=155)
1918	13.46 ± 1.52 (n=152)
1919	13.53 ± 1.45 (n=177)
1920	13.47 ± 1.55 (n=190)
1921	13.33 ± 1.57 (n=229)
1922	13.39 ± 1.47 (n=216)
1923	13.22 ± 1.57 (n=260)
1924	13.44 ± 1.50 (n=273)
1925	13.56 ± 1.70 (n=245)
1926	13.50 ± 1.66 (n=98)
1927	13.74 ± 1.91 (n=104)
1928	14.06 ± 1.69 (n=105)
1929	13.80 ± 1.63 (n=115)
1930	14.14 ± 1.71 (n=117)
1931	13.92 ± 1.67 (n=97)
1932	13.94 ± 1.53 (n=208)
1933	13.53 ± 1.51 (n=200)
1934	13.63 ± 1.46 (n=188)
1935	13.43 ± 1.65 (n=191)
1936	13.54 ± 1.50 (n=131)
1937	13.32 ± 1.40 (n=149)
1938	13.46 ± 1.44 (n=143)
1939	13.54 ± 1.61 (n=134)
1940	13.46 ± 1.46 (n=106)
1941	13.09 ± 1.53 (n=120)

**Cuadro 13. Valores medios de la edad de menarquia para las mujeres con exposición intermedia al hambre.**

Table 13. Mean values for age at menarche for women with intermediate hunger exposition.



EDAD DE MENARQUIA	
1916-1927	13.46 ± 1.57 (n=2.765)
1928-1932	13.97 ± 1.63 (n=642)
1933-1935	13.53 ± 1.54 (n=579)
1936-1941	13.40 ± 1.50 (n=783)

Cuadro 14. Valores medios de la edad de menarquia para las mujeres con exposición intermedia al hambre por grupos de edad.

Table 14. Mean values for age at menarche for women with intermediate hunger exposition by age groups.

	Valor de la t	Grados de libertad	Probabilidad
1916	1.84	1313	0.066
1917	-0.45	385	0.654
1918	0.39	358	0.698
1919	-0.72	429	0.474
1920	-0.19	494	0.846
1921	1.20	547	0.231
1922	0.83	556	0.406
1923	2.58	648	0.010**
1924	1.07	676	0.285
1925	0.56	645	0.574
1926	0.92	353	0.356
1927	0.62	416	0.534
1928	-0.92	442	0.356
1929	0.27	450	0.784
1930	-0.71	462	0.478
1931	-0.39	454	0.697
1932	-1.16	606	0.248
1933	2.06	629	0.040**
1934	0.07	604	0.941
1935	0.93	616	0.354
1936	-0.24	626	0.810
1937	1.39	661	0.164
1938	0.42	689	0.673
1939	0.25	760	0.804
1940	-0.77	766	0.443
1941	2.27	741	0.023**

Cuadro 15. Resultado del análisis estadístico entre mujeres no expuestas al hambre y mujeres con un valor intermedio de exposición al hambre.

Table 15. Statistical analysis for unexposed and women with an intermediate subjective hunger score.

	Valor de la t	Grados de libertad	Probabilidad
1916	0.00	963	0.998
1917	-0.15	210	0.879
1918	-0.69	114.11	0.490
1919	2.11	254	0.035**
1920	-1.27	265	0.205
1921	-0.35	315	0.724
1922	-2.23	190.75	0.027**
1923	-1.73	360	0.085
1924	-0.99	162.88	0.322
1925	1.59	331	0.113
1926	-0.61	143	0.545
1927	0.97	140	0.331
1928	-0.29	149	0.773
1929	-0.45	158	0.657
1930	-0.95	165	0.344
1931	-0.25	141	0.801
1932	-0.66	286	0.512
1933	-1.48	269	0.139
1934	0.75	253	0.453
1935	-0.59	249	0.555
1936	0.19	198	0.852
1937	-0.04	200	0.966
1938	-0.21	188	0.831
1939	1.95	171	0.053
1940	-0.04	136	0.968
1941	1.25	146	0.214

**Cuadro 16. Resultado del análisis estadístico entre mujeres expuestas al hambre y mujeres con un valor intermedio de exposición al hambre.**

**Table 16. Statistical analysis for exposed and women with an intermediate subjective hunger score.**

	Valor de la t	Grados de libertad	Probabilidad
1916-1927	3.02	6842	0.003**
1928-1932	-1.25	2422	0.213
1933-1935	1.75	1853	0.080
1936-1941	1.25	4253	0.211

**Cuadro 17. Resultado del análisis estadístico entre mujeres no expuestas al hambre y mujeres con un valor intermedio de exposición al hambre por grupos de edad.**

**Table 17. Statistical analysis for unexposed and women with an intermediate subjective hunger score by age groups.**

	Valor de la t	Grados de libertad	Probabilidad
1916-1927	-1.12	2015.98	0.263
1928-1932	-1.21	907	0.226
1933-1935	-0.83	777	0.405
1936-1941	0.94	1049	0.348

Cuadro 18. Resultado del análisis estadístico entre mujeres expuestas al hambre y mujeres con un valor intermedio de exposición al hambre por grupos de edad.

Table 18. Statistical analysis for exposed and women with an intermediate subjective hunger score by age groups.



ANEXO II

Representación gráfica de todas las variables utilizadas en el estudio de la muestra holandesa, según la variable geográfica de exposición al hambre.

A. Variables indicadoras de crecimiento óseo.

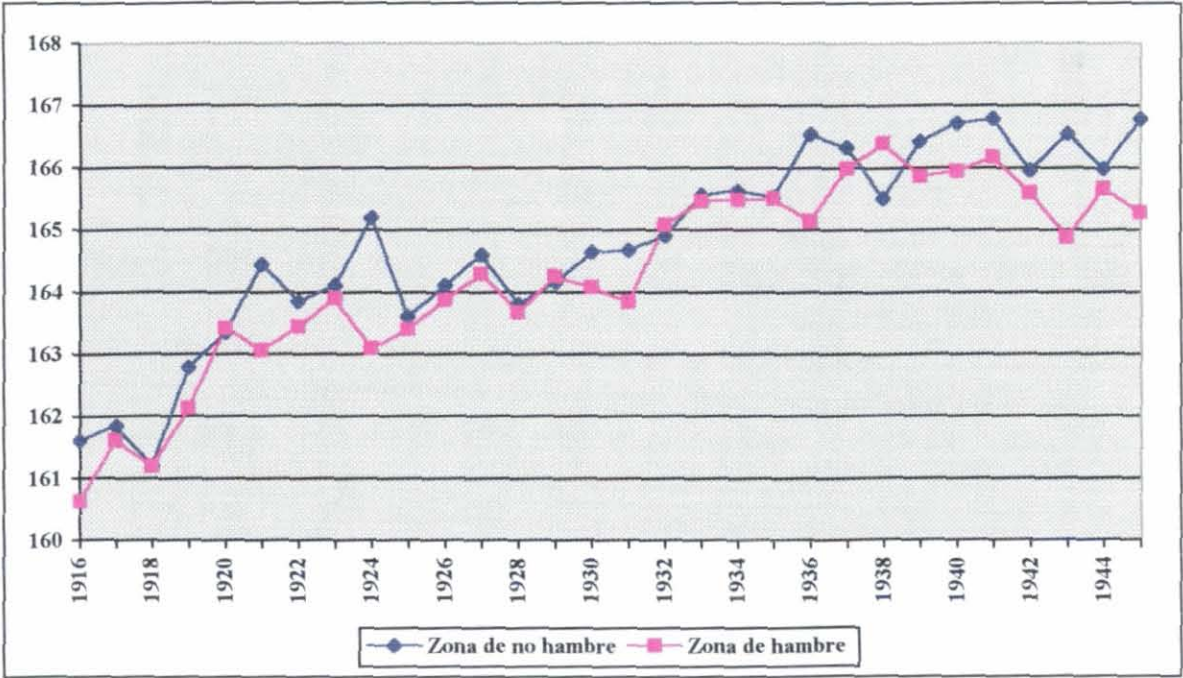


Gráfico 1 . Talla media por año de nacimiento según la variable geográfica de exposición al hambre.

Figure 1. Mean height by birth year according to the geographical classification to the famine.

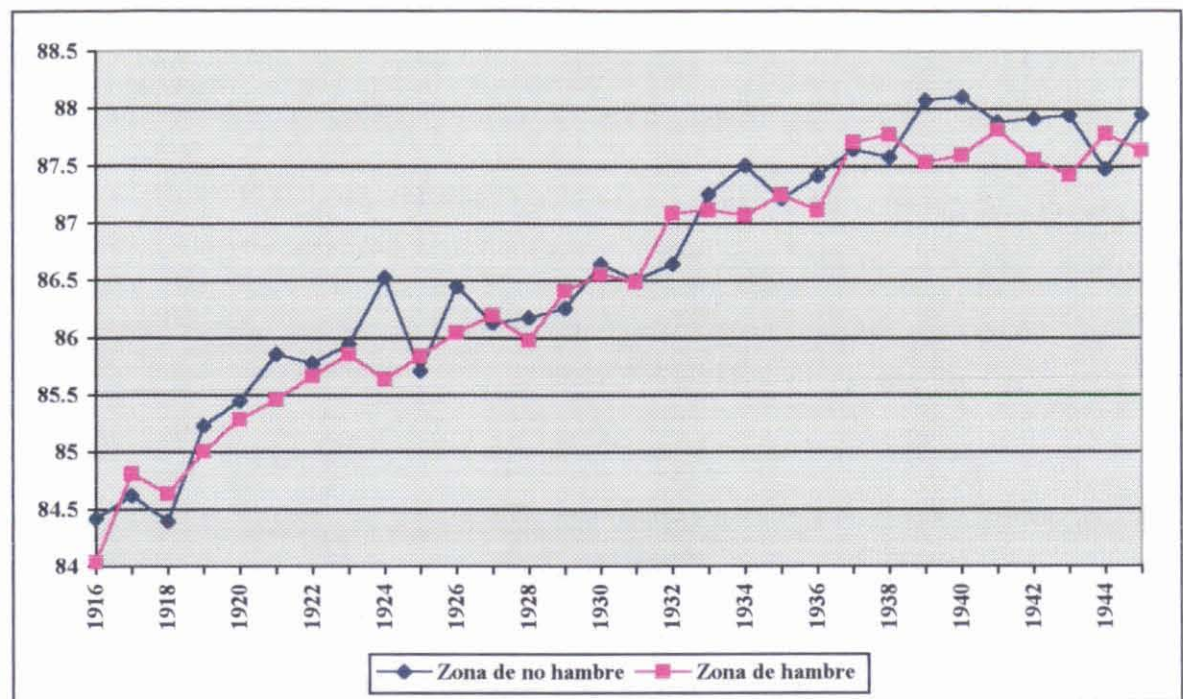


Gráfico 2. Talla sentada media por año de nacimiento según la variable geográfica de exposición al hambre.

Figure 2. Mean sitting height by birth year according to the geographical classification.

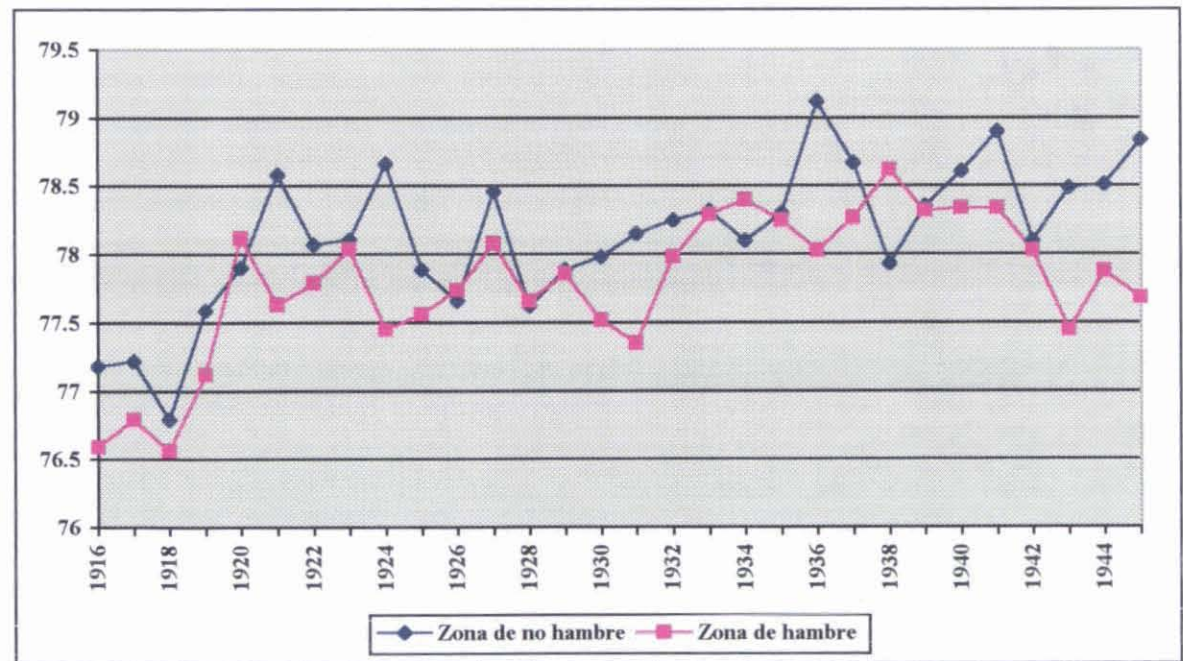


Gráfico 3. Longitud de piernas media por año de nacimiento y según la variable geográfica de exposición al hambre.

Figure 3. Leg length by birth year according to the geographical classification.



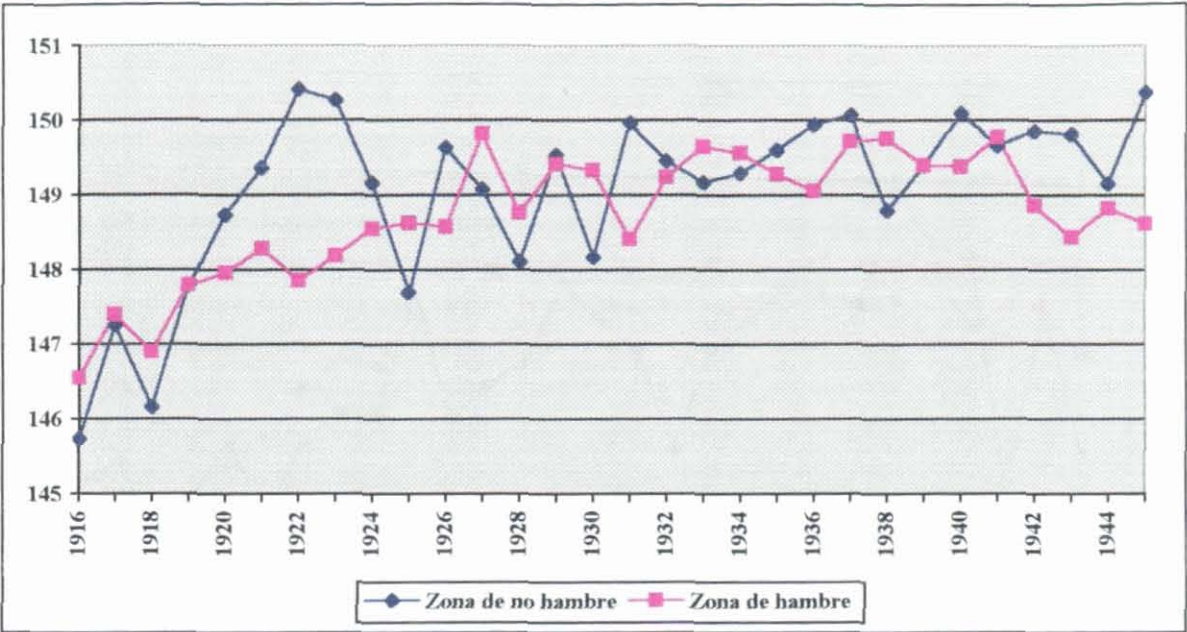


Gráfico 4. Envergadura media por año de nacimiento y según la variable geográfica de exposición al hambre.

Figure 4. Armspan by birth year according to the geographical classification.

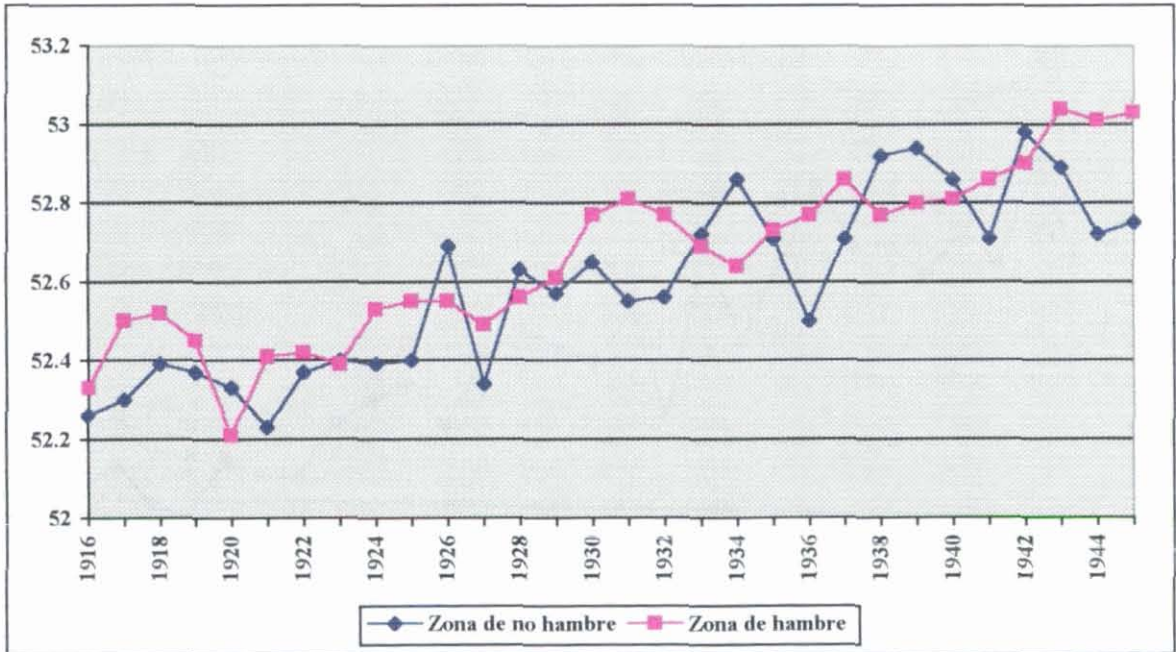


Gráfico 5. Índice córmico medio por año de nacimiento y según la variable geográfica de exposición al hambre.

Figure 5. Sitting-to-standing height ratio by birth year according to the geographical classification.



B. Variables de composición corporal.

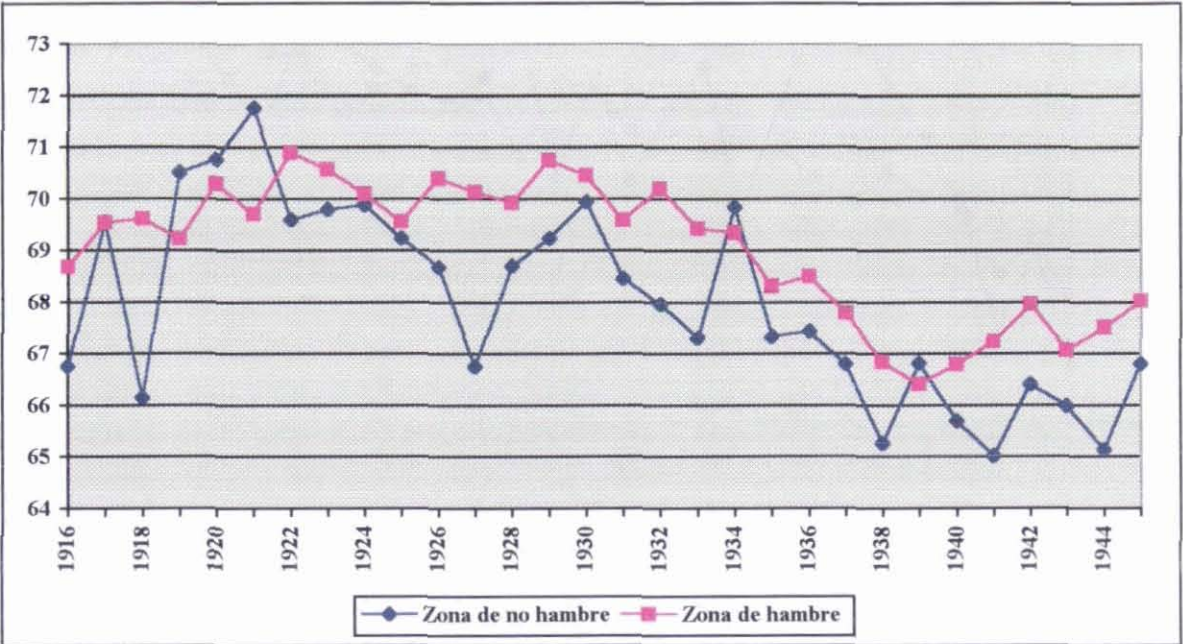


Gráfico 6. Valores medios del peso por año de nacimiento según la variable geográfica de exposición al hambre.

Figure 6. Mean values for weight by birth year according to the geographical classification.

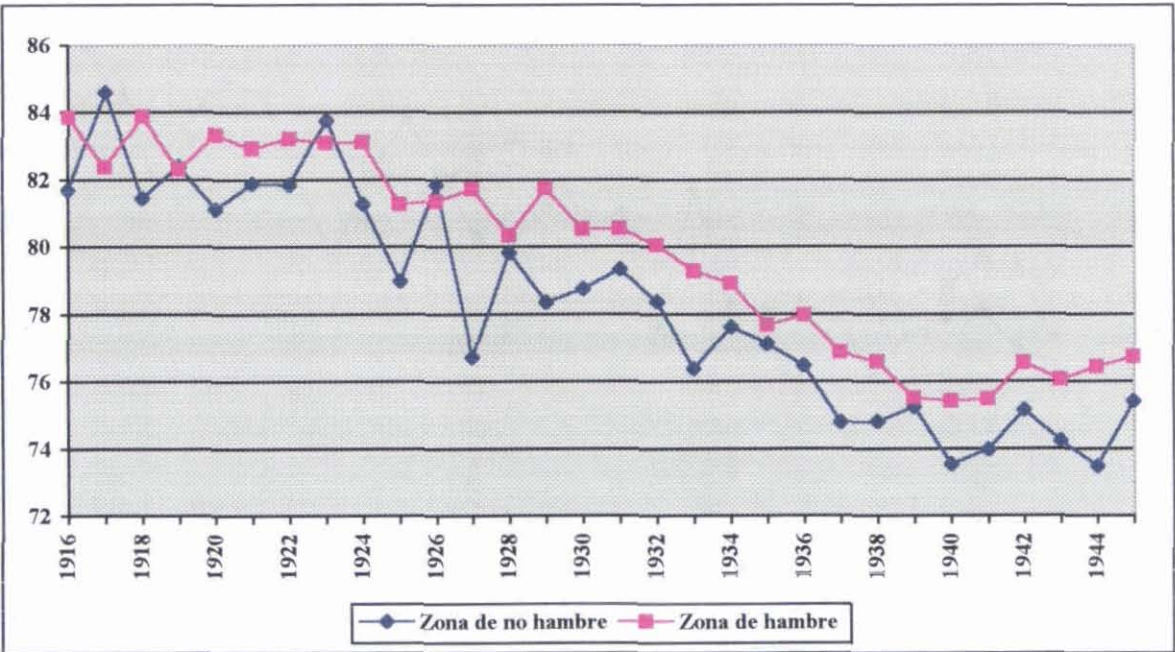


Gráfico 7. Valores medios del perímetro de cintura por años de nacimiento y según la variable geográfica de exposición al hambre.

Figure 7. Mean values of waist girth by birth year according to the geographical classification.

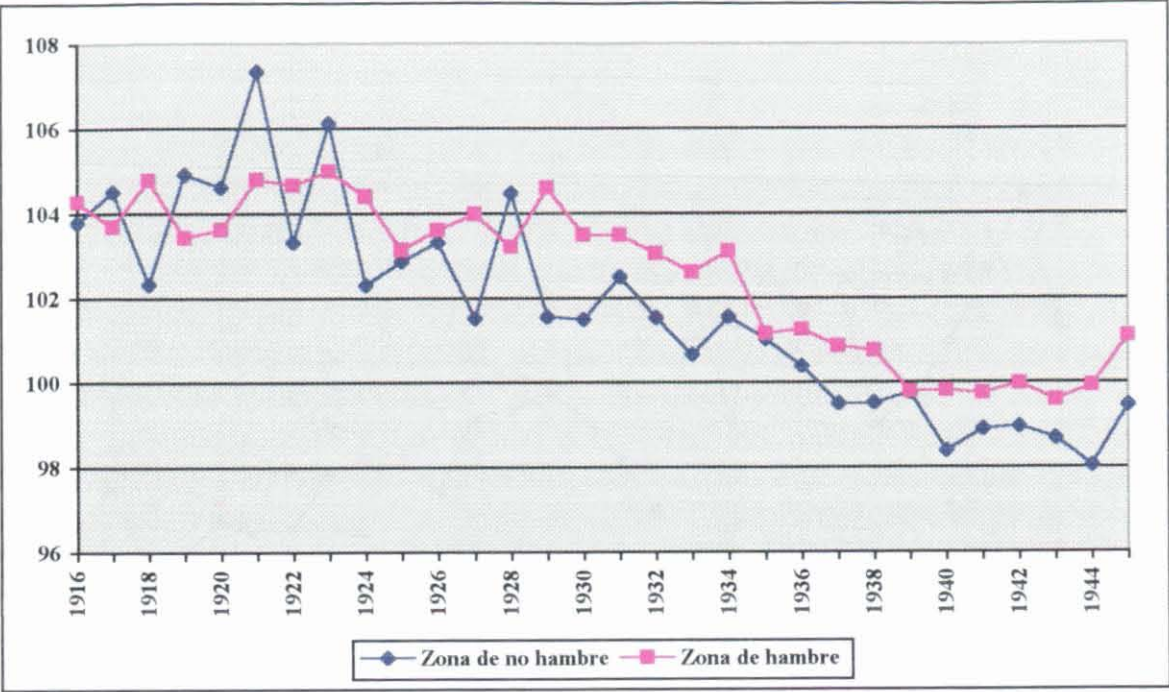


Gráfico 8. Valores medios del perímetro de cadera por año de nacimiento y según la variable geográfica de exposición al hambre.

Figure 8. Mean values of hip girth by birth year according to the geographical classification.

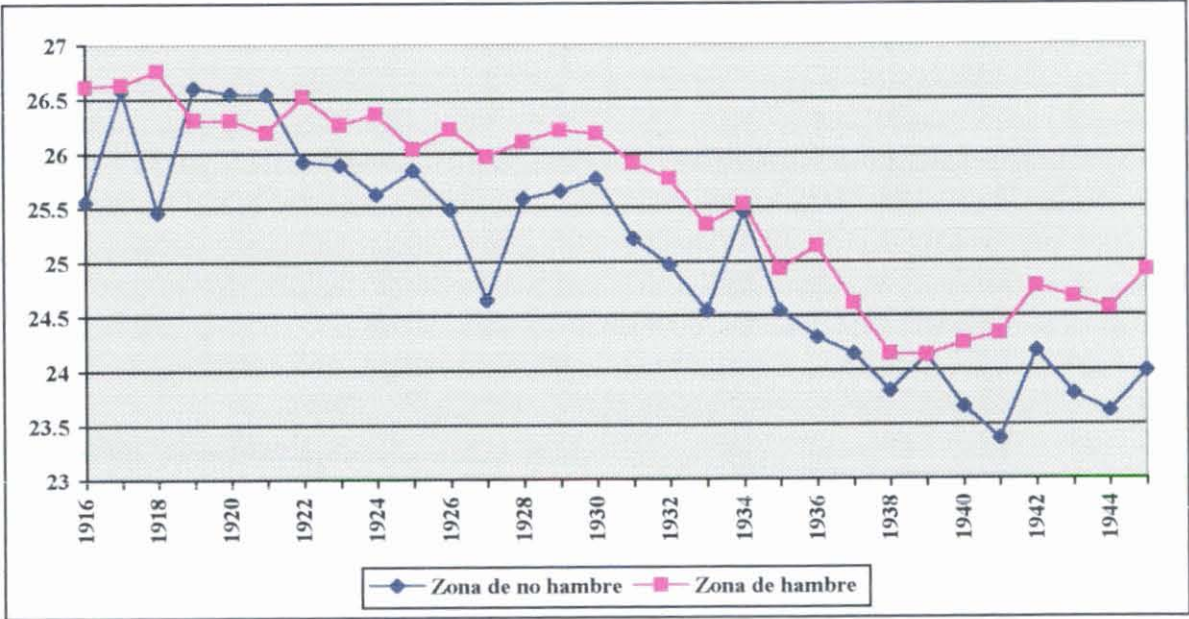


Gráfico 9. Valores medios del índice de Quetelet por años de nacimiento y según la variable geográfica de exposición al hambre.

Figure 9. Mean values of Quetelet's index according to the geographical classification.



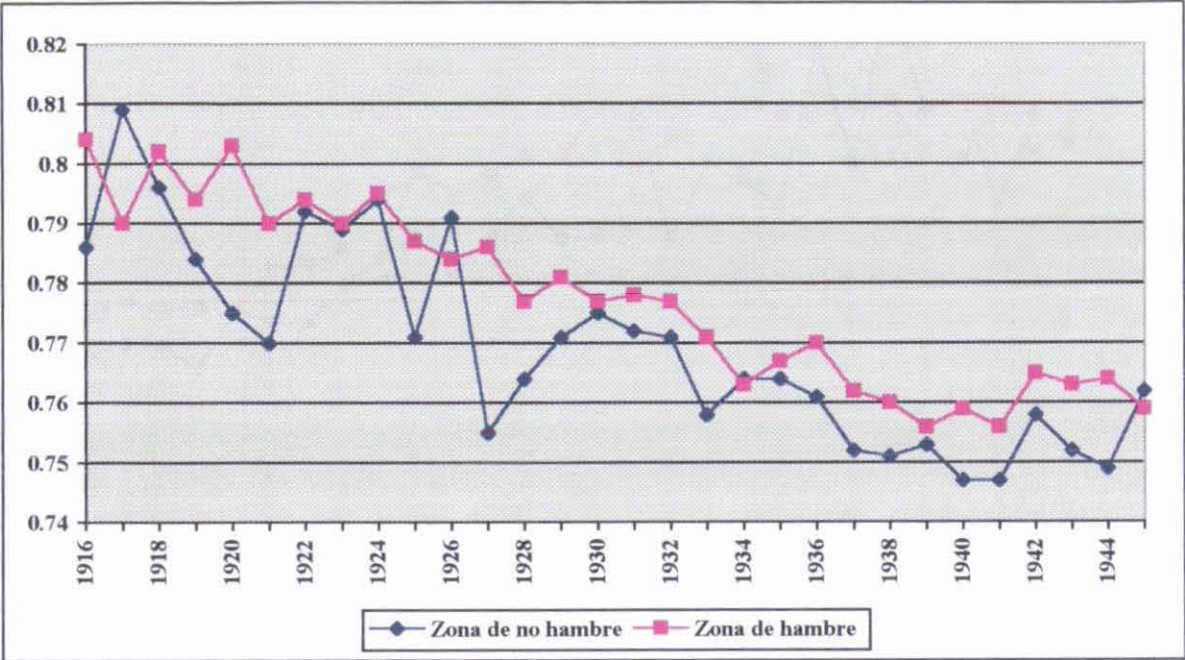


Gráfico 10. Valores medios del índice cintura/cadera por años de nacimiento según la variable geográfica de exposición al hambre.

Figure 10. Mean values of waist/hip ratio by birth year according to the geographical classification.



C. Edad de menarquia.

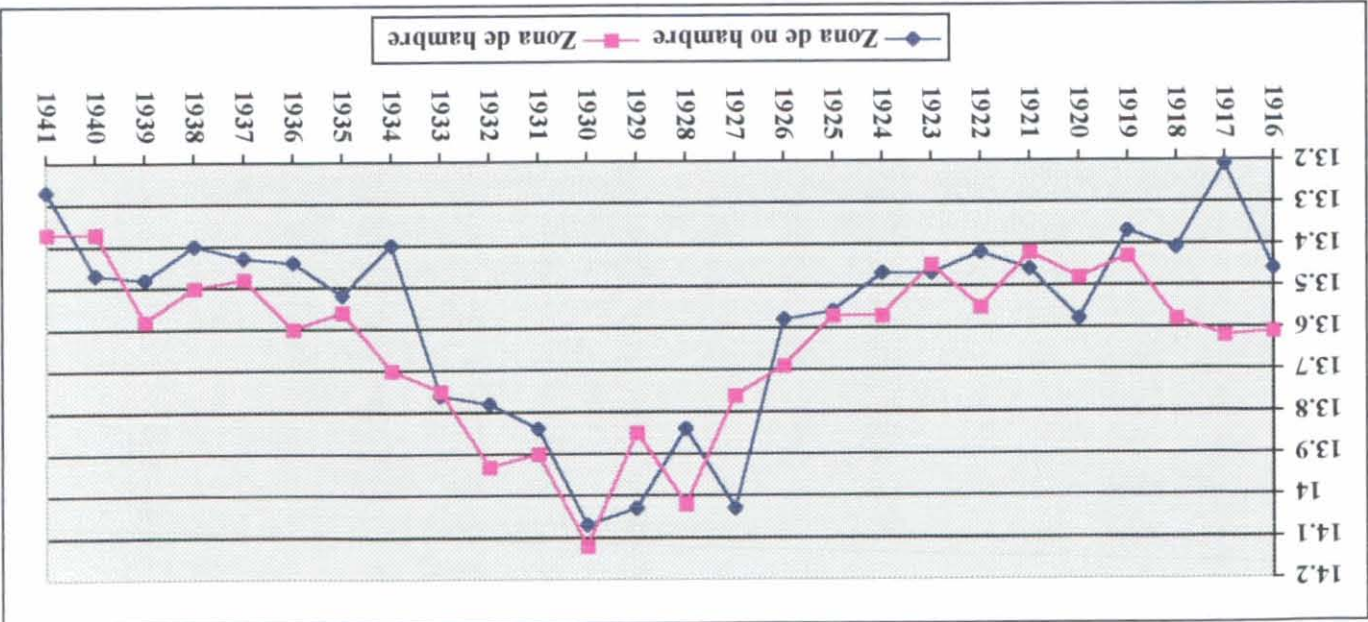


Gráfico 11. Valores medios de la edad de menarquia por años de nacimiento y según la variable geográfica de exposición al hambre.

Figure 11. Mean values of age at menarche by birth years according to the geographical classification.

Reunido el tribunal que suscribe en el día  
de la fecha, acordó calificar la presente Tesis  
doctoral con \_\_\_\_\_

MADRID, \_\_\_\_\_

*Apto Cum Laude por unanimidad*  
*-2 de Mayo 1998*

Clara García

H. S. Mesa